FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE

DER NATURFORSCHER.

DES VIERZEHNTEN BANDES ERSTE ABTHEILUNG.

MIT 38 TAFELN.

BRESLAU UND BONN 1847.

Für die Akademie in EDUARD WEBER'S Buchhandlung in Bonn.

NOVORUM ACTORUM

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO - CAROLINAE

NATURAE CURIOSORUM

22 pts 1-2

VOLUMINIS VICESIMI SECUNDI PARS PRIOR.

LIC.NAT.HIST.NY

CUM TABULIS XXXVIII.

VRATISLAVIAE ET BONNAE

MDCCCXLVII.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE

DER NATURFORSCHER.

VIERZEHNTER BAND.

BRESLAU UND BONN 1847.

Für die Akademie in EDUARD WEBER'S Buchhandlung in Bonn.

NOVORUM ACTORUM

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO - CAROLINAE

NATURAE CURIOSORUM

TOMUS VICESIMUS SECUNDUS,

SEU

DECADIS TERTIAE TOMUS TERTIUS.

R. E. ACADEMY
LIBRARY.
OF SCIENCES.

VRATISLAVIAE ET BONNAE

MDCCCXLVII.

FRIDERICO GUILELMO IV.

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO, POTENTISSIMO,

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE
NATURAE CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO,
CLEMENTISSIMO,

HOC VICESIMUM SECUNDUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN,

NOVAE, QUAE IAM ACADEMIAE EXORITUR, AETATIS TERTIUM,

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUMUS.

INDEX COMMENTATIONUM,

IN HAC PRIORI PARTE VOLUMINIS VICESIMI SECUNDI CONTENTARUM.

Beiträge zur Anatomie des Elephanten und der übrigen Pachydermen, von Dr. C. Mayer ..... p. 1. Tab. I – IX.

Ueber einige pathologische Producte von Vögeln und Säugethieren, von Dr. E. v. Bibra ..... p. 89. Tab. X.

Zur Kenntniss der Balanophoren, insbesondere der Gattung Rhopalocnemis Jungh., *von Dr. H. R. Göppert* p. 117. Tab. XI—XV.

Chemische Untersuchung des wachsähnlichen Bestandtheiles der Balanophora elongata Blume, *von Th. Poleck* p. 159.

Knospenbilder, ein Beitrag zur Kenntniss der Laubknospen und der Verzweigungsart der Pflanzen. Erste Abtheilung. Dikotyledonen, von A. Henry ..... p. 169. Tab. XVI—XXXII.

Die Knochenreste eines in der Papierkohle des Siebengebirges aufgefundenen Moschusthieres, beschrieben von Dr. Goldfuss ..... p. 343. Tab. XXXIII, XXXIV.

Zur Flora des Quadersandsteins in Schlesien, als Nachtrag zu der früher erschienenen Abhandlung über denselben Gegenstand in Nova Acta Acad. Leop. Car. Caes. Nat. Cur. Vol. XIX. P. 2. 1841. pag. 99—134, *von Dr. H. R. Göppert* ..... p. 353. Tab. XXXV—XXXVIII.

BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE DES ELEPHANTEN

UND

DER ÜBRIGEN PACHYDERMEN,

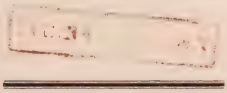
VON

Dr. C. MAYER,

M. d. A. d. N.

MIT NEUN STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 28. MAI 1845.



Litteratur.

Aristoteles, Historia animalium, Lib. II et IV.

Galenus, Administratio anatomica, Lib. VII et de usu partium.

Aelianus, Historia animalium, Lib. VIII et XIV.

Plinius, Historia naturae, Lib. VIII et XI.

Marchetti, Anatomia, Cap. 12.

Petrus Gillius, Descriptio Elephanti.

Du Vernoi, Commentarii Acad. scient. Petropol., Tom. II.

Moulinus, Historia anatomica Elephanti, 1682.

Jonston, Historia naturae, de quadrupedibus, Lib. 1.

Perrault, Mémoires de l'Académie royale des Sciences, Tom. III. Pars III. p. 161. Paris 1734.

P. ab Hartenfelss, Elephantographia curiosa.

Blair, Philosophical Transactions, Year 1708. Vol. V. P. I.

Valentini, Amphitheatrum zootomicum, Francofurti ad Moenum 1720.

Camper, Kleine Schriften, I. S. 51 und Oeuvres I et II. p. 152–173.

Leigh, Philos. Transact. 1801. (Rhinoceros).

Cuvier, Leçons d'anat. comp. Tom. III, Recherches sur les oss. foss. I. und Ménagerie du Muséum. 8. II. (Rhinoceros).

E. Home, Philos. Transactions 1821. und Lectures of comparativ Anatomy. II.

Meckel, System der vergleichenden Anatomie. IV. Bd.

Göthe und d'Alton, Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. 1824. Vol. XII. P. I. p. 325. (Schädel).

Spaarrmann. Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung. S. 415 u. 568. (Rhinoceros — Hippopotamus).

Daubenton, in Buffon hist. nat. XII.

Zimmermann, Beschreibung und Abbildung eines neugebornen Elephanten, Erlangen 1783. (unbedeutend).

Basson, in Buffon hist. nat. XXIX. (Tapir).

Yarrel, Zoological Journal IV. (Tapir).

Leigh Thomas. Phil. Transact. 1801. (Rhinoceros).

Owen. Proceedings of the Comm. of science. London. I.

Maximilian, Prinz zu Wied, Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. II. Bd. 1825.

Schreber. Naturgeschichte der Säugethiere, fortgesetzt von A. Wagner. VI. Th.

Rapp. in Meckel's Archiv. 1830. (Dicotyles, Tapir).

W. Vrolik, Recherches d'anatomie comparée sur le Babyrussa. N. Verh. I. Classe. X. Theil.

Gurlt. Vergleichende Anatomie der Haussäugethiere. 2. Aufl. 1844.

Leuret. Anatomie comparative du syst. nerveux. Paris 1839.

Köstlin. Der Bau des knöchernen Kopfes. Stuttgart 1844.

Vorwort.

Die Pachydermen nehmen, schon vermöge ihrer sonderbaren und meistens kolossalen Formen, mit Recht eine besondere Stelle in der Classification der Säugethiere ein. Es ist aber weder das Merkmal der Dickhaut, noch das der Vielklaue, ein durch die ganze Ordnung durchgreifendes und hinreichend, als Charakter derselben angeschrieben zu werden. Es hat jedoch jede Eintheilung der Classe der Säugethiere sowohl, als noch mehr jene der gesammten Thierorganismen, ihre Schwierigkeiten und Anstösse, die derjenige wohl erfahren, welcher mehrere und verschiedene Eintheilungsprincipe bei solchen Classificationen durchversucht hat. Die Hauptschwierigkeit liegt in dem Gegensatze zwischen Äusserem und Innerem und dem daraus folgenden Zwiespalte zwischen Zoographie und Zoologie. Der Zoograph fordert und verlangt eine Eintheilung der Thiere nach äusseren, leicht erkennbaren Merkmalen zu einer leicht fasslichen und sicheren Diagnostik der Thiere, ohne sich um die Dignität dieser Merkmale. so zu sagen, oder um die Nothwendigkeit der Beziehung derselben zu den inneren wesentlichen Organen zu kümmern. Dem Zoologen dagegen genügen die bloss äusserlichen, meistens unwesentlichen, Unterscheidungsmerkmale nicht, er dringt in das Innere und sucht daselbst wesentliche und der Organisation als nothwendige Typen zu Grunde liegende Merkmale auf. Die comparative Anatomie ist ihm hierbei Leitstern und Wegweiser. Je mehr er aber in's Innere des Thierkörpers eindringt. desto unbrauchbarer wird seine Unterscheidung und Eintheilung für die Zoographie oder für den bloss beschreibenden Naturforscher. Ich werde

es an einem anderen Orte versuchen, meine Eintheilung der gesammten Thierwelt, so wie die der einzelnen Classen derselben, dem Publicum vorzulegen. Hier möge es genügen, einer ganz einfachen Idee Erwähnung zu thun, nach welcher die Säugethiere in wenige Hauptordnungen eingetheilt werden können, und welche meines Wissens für die Säugethiere noch nicht versucht worden ist. Es ist die Idee, die Säugethiere nach den Sinnesorganen zu ordnen. Demgemäss theile ich dieselben ein in: 1) Tast-Säugethiere, Quadrumanen. 2) Auge-Säugethiere. Fleischfresser. 3) Ohr-Säugethiere, Nager. 4) Zungen-Säugethiere. Wiederkäuer (incl. Einhufer). 5) Nasen- oder Rüssel-Säugethiere, Pachydermen. Die Cetaceen würden sodann in 2, 4 und 5 vertheilt, und der Mensch stände als Säugethier des inneren Sinnesorganes abgesondert oben an.

ZUR

ANATOMIE DES ELEPHANTEN.

Osteologie.

Die Osteologie des Elephanten ist durch die Arbeiten von Cuvier bereits so ausführlich behandelt worden, dass ich füglich hierauf und auf die schönen Abbildungen des Skelettes des Elephanten von d'Alton verweisen kann. Ich beschränke mich daher auf einige Bemerkungen über den Bau des Schädels und seiner einzelnen Knochen, und knüpfe hieran einige Reflexionen über den Bau derselben Knochen bei anderen, besonders verwandten Säugethieren.

Betrachten wir zuerst die Knochen des Kopfes des Elephanten im Einzelnen, um sodann nachher desto sicherer einen Blick auf die ganze Formation des Kopfes werfen zu können.

Die Nasenbeine stellen eonisch zugespitzte kurze Tuten dar, welche die Blasen-Hüllen dreier grossen Knochenzellen (Sinus nasales) sind, und welche letztere mit den grossen Stirnbeinzellen zusammenfliessen.

Das Thränenbein bildet eine kleine dünne Platte von 4 Linien Länge und 3 Linien Breite. Es besitzt nach aufwärts einen dicken kleinen Haken (Spina seu Hamulus). Der Thränencanal geht nach einwärts und öffnet sich nach unten und vorn in die Nasenhöhle. Es verwächst sehr frühe mehr oder minder mit dem Oberkieferbein und Stirnbein. Blumenbach glaubte noch, es fehle ganz. Bei'm Hippopotamus ist dagegen das Thränenbein sehr gross und breit und besitzt nach der Augenhöhle zu zwei Bullae osseae. Der Thränencanal ist weit, aber einfach. Bei'm Tapir *(T. indicus)* ist das Thränenbein gross und besitzt zwei Oeffnungen, welche zu dem Nasencanale, der sodann unter der untern Muschel verläuft, führen.

Die Spina lacrymalis ist hier stark. Bei *Dicotyles torquatus* muss es sehr früh verwachsen, da ich bei einem jungen Thiere keine Spur von ihm und dem Thränencanal bemerken kann. Bei'm Schwein ist das Thränenbein kleiner, aber doch noch grösser, als bei'm Elephanten und zeigt ebenfalls zwei Oeffnungen oder Eingänge zum Thränencanale. — Bei den Wiederkauern ist das Thränenbein besonders gross und zeigt eine weite Blase als Sinus lacrymalis. Der Thränencanal ist einfach. Bei'm Lama hat das Thränenbein nur eine, bei'm Hirsch aber zwei Oeffnungen. Bei den Nagern, dem Hasen, Kaninchen und Biber ist das Thränenbein klein.

Das Os ethmoideum ist sehr ausgebildet und schön entwickelt. Es zeigt eine obere dicke blasenförmige Muschel und 4 Conchae, also überhaupt 5 Meatus narium. In die obere führt eine freie Oeffnung der Stirnhöhlen. Es besitzt eine sehr dicke Lamina perpendicularis. Seine Sinus münden unmittelbar in die Nasengänge ihrer Muscheln aus.

Das Zwischenkieferbein ist fast bloss für den Stosszahn bestimmt und liegt in einer röhrenförmigen Vertiefung oder in einem Halbcanale des Oberkieferbeins, daher Wiedemann (Archiv f. Zoolog. II. p. 68) fälschlich glaubte, der Stosszahn stecke in dem Oberkieferbein selbst. Da, wo das Zwischenkieferbein an das Nasenbein und Stirnbein anstösst, zeigt es zwei Sinus, welche mit den Sinus der genannten beiden Knochen communiciren.

Das Oberkieferbein bildet mit seinem grössten Theile bloss die Hülle der beiden Backzähne und besitzt nur einen relativ ganz kleinen und kurzen Sinus maxillaris, welcher in die Nasenhöhle mit seiner ganzen Weite ausmündet. Der Processus zygomaticus ist dick und ziemlich lang. Eigenthümlich ist noch, dass das Oberkieferbein an der unteren Fläche des Zwischenkieferbeines etwas hervortritt. Das Antrum Highmori ist schmal und es führen zwei Oeffnungen zu demselben.

Das Jochbein ist dünn und lang, mit dem Oberkieferbein durch quere Sutur, mit dem Processus zygomaticus des Schläfenbeins durch horizontale, lange Synchondrose verbunden.

Das Gaumenbein ist dünn, an seinem Gaumentheil schmal, an seinem aufsteigenden Theile breit.

Das Pflugscharbein ist ziemlich lang und läuft in eine gabelförmige Schaufel aus. Die untere Muschel fehlt.

Das Stirnbein ist kurz aber breit. Es ist oben nicht gewölbt, sondern platt. Die oberen Stirnbeinszellen sind klein und nur vorn ist eine grosse Zelle, welche mit der äusseren Zelle des Nasenbeins zusammenfliesst.

Das Scheitelbein ist sehr breit und enthält grosse Sinus, welche durch eine kleine Oeffnung mit denen des Hinterhauptbeines communiciren. Zwischenscheitelbeine, welche bei'm Elephanten bisweilen (Köstlin), so wie auch bei'm Rhinoceros und bei'm Hippopotamus vorkommen, fehlen hier.

Das vordere Keilbein besitzt ein breites Corpus, welches aufgelockert ist. Der Schwerdtfortsatz ist kurz, dick und enthält einen kleinen Sinus. Es ist vorn mit der Lamina papyracea des Siebbeins verwachsen.

Das hintere Keilbein besitzt ebenfalls ein dichtes, breites, nicht hohles Corpus, welches mit dem des vorderen Keilbeins und mit der Lamina papyracea des Siebbeins verbunden ist. Es geht in die grossen breiten Alae descendentes oder Processus pterygoidei über. Sie sind fast ohne Theilung und haben nur eine sehr kleine Flügelgrube mit einem ganz kleinen Hamulus. Sie decken als Hülse den Theil des Os maxillare superius, worin die Stücke des hinteren Backenzahnes sich befinden.

Die grossen Flügel des Keilbeins fehlen gänzlich und es ist keine Fossa sphenoidalis cerebralis posterior mehr vorhanden. Es fehlt also die vordere und hintere Fossa sphenoidalis dem Elephanten. Jene zeigt sich zuerst bei den Affen, Bradypoden, Manis und Carnivoren, während sie dem Menschen fehlt; sie ist breit bei den Wiederkauern und selbst noch bei dem Schweine. Diese ist bei dem Menschen, den Affen und Bradypoden noch geräumig, bei den Wiederkauern schmal-länglich von vorn nach hinten, bei der Katze nur eine kleine Grube und fehlt bei den Pachydermen ganz.

Das Vorhandensein einer Ala maior des Keilbeines bei den Säugethieren ist von grosser Wichtigkeit für die Gehirnbildung, indem dieser grosse Flügel eine besondere Grube (Fossa temporalis anterior) in der Schädelhöhle bildet, daher ich hier auf diesen Bildungstypus besonders Rücksicht genommen habe. Allgemein wird dem Schädel der meisten Säugethiere eine solche Ala magna zugeschrieben. Allein sie kömmt, wie erwähnt, nur wenigen Säugethieren zu. Meckel hat über diesen Gegenstand nur sehr Unvollständiges und hat demselben nicht die gehörige Aufmerksamkeit gewidmet. Cuvier hat hierüber in seiner vergleichenden Anatomie eigentlich gar Nichts. Nur von dem Elephanten sagt er (sehe *Recherches sur les ossemens fossiles): que la hauteur des ailes du sphénoide fait dans l'élephant des Indes plus de trois quarts de celle de la face occipitale.* Allein dieses ist ganz unrichtig, indem die Ala sphenoidea seu maior dem Elephanten gänzlich mangelt. Auch Köstlin (l. c.) nimmt noch eine solche an. An die Ala minor des vorderen Keilbeines stösst bei dem Elephanten in der Schädelhöhle das Stirnbein und Scheitelbein. An den Rand zwischen der Basis des hinteren Keilbeines und dem absteigenden Flügelfortsatz (Processus pterygoideus) stösst in die Schläfengrube das Stirnbein und das Schläfenbein, so dass sich zwischen die beiden letzteren keine Ala sphaenoidea einschiebt. Diese Ala maior ossis sphaenoidei kömmt schon in geringerer Ausdehnung, als beim Menschen, den Affen zu: noch kleiner ist sie bei den meisten Fleischfressern, bei Dasypus und bei den Nagern. Beim Delphin so wie bei *Halicore Dugong* ist diese Ala noch ziemlich ansehnlich. Bei den Wiederkauern, bei welchen die Flügel des vorderen Keilbeines breit sind, bildet diese Ala nur eine schmale Längen-Grube der Fossa temporalis anterior für einen Gyrus cerebri. Bei den Pachydermen, bei dem Schweine insbesondere, bei welchen das vordere Keilbein ebenfalls breite Flügel zeigt, fehlt der grosse Flügel, indem er nur einen kurzen soliden Fortsatz bildet, welcher nicht mehr äusserlich in der Fossa temporalis externa erscheint. (Bei dem Schweine existirt der Processus pterygoideus internus als dünner zarter Knochen noch lange als

getrennter Knochen. Man könnte ihn wohl Ala hamata nennen). Es folgt aus dem Gesagten, dass die Ala minor ossis sphaenoidei bei den Säugethieren zunimmt und breiter wird, wie die Ala maior abnimmt, jene also diese zu ersetzen scheint.

Bei'm Schwein ist das vordere Keilbein, namentlich auch seine Pars orbitalis klein, dagegen der Sinus in ihm, welcher mit dem Sinus der sehr weit zurückstehenden Lamina papyracea des Siebbeins zusammenkömmt, sehr gross und der Ausgang dieses gemeinschaftlichen Sinus in die Nasenhöhle S-förmig gekrümmt. Bei demselben findet sich im hinteren Keilbein seitlich ein grosser Sinus, welcher in den Processus pterygoideus hinabsteigt. Dieser Sinus ist bei dem Ochsen nur schwach angedeutet. Das vordere Keilbein besitzt bei'm Hunde einen Sinus zur Aufnahme der Dicke des Siebbeines.

Das Schläfenbein ist relativ gross. Sein Schuppentheil ist gross und breit und enthält sowohl nach vorn als hinten in der Pars mastoidea grosse Sinus, wovon die ersten mit denen des Stirn- und Scheitelbeines, die letztern (Cellulae mastoideae) mit denen des Hinterhauptbeines communiciren. Der Processus mastoideus ist sehr schwach und kurz. Das Felsenbein besitzt eine lange Spina basilaris. Die Pars mastoidea ist jedoch gross gewölbt, enthält in ihrer grossen länglichen Bulla ossea mehrere Sinus, welche, wie die des Schuppentheils, in die Trommelhöhle auslaufen. Die Tuba Eustachii ossea ist sehr weit, ebenso die Trommelhöhle. Der Processus styloideus ist kurz abgebrochen.

Das Hinterhauptbein zeigt an seiner Schuppe, welche sehr breit ist und bis zum Scheitel sich erhebt, zwei grosse Sinus. Die Pars condyloidea dieses Knochens ist gross, dick und fest und enthält ein Paar Sinus, die jedoch in die Schädelhöhle ausmünden. Die Pars basilaris ist ohne Zellen. Ein Tentorium cerebelli osseum ist nicht vorhanden. Ebenso nicht bei'm *Rhinoceros*, *Hippopotamus*, *Tapir*, *Dicotyle* und *Sus scrofa*. Nur ist eine Crista petrosa bei letzteren noch zu sehen. Aeusserlich finden sich am Hinterkopfe, wo das Ligamentum nuchae sich ansetzt, eine doppelte Grube mit rauher zelliger Oberfläche.

Der Unterkiefer ist klein, kurz und fast bloss eine Knochenzelle für die beiden Backzähne zu nennen. Seine Processus sind verhältnissmässig schwach. Bekanntlich werden bei'm Elephanten nur zwei Backzähne angenommen. Die vorderen Backzähne des Oberkiefers zeigen 7 bis 10 Kronen, jedoch scheinen die hinteren Stücke ihre Kronen noch nicht entwickelt zu haben. Hinter dem ersten Backzahn bemerkt man, bei unserm halberwachsenen Thiere, einen Zahn von 5–6 Stücken, und 9–10 einzelne Zähne mit meist 5–6 Cuspides, zuletzt ein zweispitziges und endlich ein einspitziges Stück. Auf ähnliche Weise verhalten sich auch die Backzähne des Unterkiefers. Cuvier nimmt 32 Backzähne an, nach Corse's Angabe, dass die Backzähne achtmal wechseln. Es erzeugen sich daher hinten in der Cavitas alveolaris immer neue einfache Zacken, welche, indem sie vorrücken, sodann in mehrere Cuspides auswachsen und zu 8–10 Stück zusammenklebend, einen Zahn ausmachen. Die Berührungsflächen der oberen und unteren Backzähne liegen in einer Ebene, wie bei mehreren Wiederkauern. Bei'm reifen Rhinoceros sind 7 Backzähne des Oberkiefers und 7 Backzähne des Unterkiefers vorhanden. Die gegenseitige Anlagerung der Backzähne des Ober- und Unterkiefers oder ihr gegenseitiges Ineinandergreifen unterscheidet das Rhinoceros sehr vom Elephanten. Die äusseren Cuspides der Backzähne sind nämlich bei'm Rhinoceros schaufelförmig, die inneren dagegen conisch oder zackig. Es liegen daher die Backzähne nach aussen dachziegelförmig auf einander, so dass die obern die untern bedecken und sie sich an den entgegengesetzten Flächen berühren und abreiben. Die inneren Zacken, deren zwei bis drei sind, greifen aber so in einander von unten nach oben, dass die mittlere oder grössere Zacke in den Einschnitt der Zacken des entgegengesetzten Zahnes eingepasst ist, so dass an den hinteren Zähnen immer zwei äussere Zacken in einen Einschnitt zu stehen kommen. Man sieht hieraus, dass die Backzähne des Rhinoceros eine doppelte Bestimmung haben, nämlich mit ihrer äusseren Hälfte wie Schneidezähne zum Nagen und Zerschneiden der Vegetabilien, mit ihrer inneren Hälfte, wie die Zähne der Carnivoren,

zum Zerreissen und Abreissen derselben dienen zu können, und sie sind nur in der Richtung von oben nach abwärts und von vorn auf einander beweglich.

Die dreieckigen Zacken der Backzähne der Wiederkauer greifen vermittelst dünner Rinnen in einander ein und sind nur in der Richtung nach der Seite auf einander beweglich. Bei'm Lama sind sie schief nach aussen und abwärts mit flachen Kronen sich berührend. Bei den reissenden Thieren berühren sich eigentlich nur die Spitzen der Backzähne und wenn sie sich mehr nähern, so greifen die grössten Zacken des Zahnes immer in die entgegenstehenden Lücken, so dass die grösste Zacke des Zahnes immer zwischen 2 Zähne fällt. Bei'm Bären haben die Backzähne aussen scharfe, innen mehr stumpfe Spitzen. Bei den Nagern (Kaninchen, Biber u. s. w.) stellen die Kronen gerade oder schiefe Ebenen mit Kerben oder Einschnitten dar.

Die Kopfknochen des Elephanten und insbesondere auch die Schädelknochen desselben verwachsen in ihren Synarthrosen sehr frühe und schon im fünften Jahre. Im sechsten Jahre ist das Thränenbein schon mit dem Stirnbein und Oberkieferbein verwachsen und vereint, daher es kam, dass Blumenbach dasselbe dem Elephanten absprach. Die Suturen des Stirnbeines, die desselben mit dem Scheitelbeine und die des Hinterhauptbeines, so wie die Synchondrose des Keilbeines mit dem Basilartheile des Hinterhauptbeines sind schon grösstentheils verschwunden. Ebenso ist die Pars petrosa mit der Pars mastoidea schon frühe verwachsen.

Die vorderen Knochenhöhlen (Sinus) des Schädels laufen in die Nasenhöhle, die hinteren in die Trommelhöhle, und diese sodann durch die Eustachische Trompete wieder in jene erstere aus. Auch communiciren die Hinterhauptzellen durch die des Scheitelbeines mit den Zellen des Stirnbeines.

Der Schädel des asiatischen Elephanten zeichnet sich vor dem des africanischen Elephanten durch grössere Wölbung des Vorderkopfes und Hinterkopfes, insbesondere durch den grösseren Gesichtswinkel aus. Es

sind bei jenem auch die Sinus frontales, parietales et occipitales viel weiter und geräumiger. Cuvier bemerkt dieses bereits, indem er sagt *(Annal. du muséum d'histoire naturelle. Tom. VIII. pag. 142): Ce qui frappe le plus, c'est le sommet de la tête presque arrondi dans l'élephant d'Afrique et s'élevant dans l'élephant des Indes en une espèce de double pyramide.* Dadurch erhält der Kopf des asiatischen Elephanten ein schöneres, imposanteres Ansehen, dagegen an dem des africanischen Elephanten die Stirn abgeflacht und der Hinterkopf niedrig und zurückgewichen erscheint.

Die Höhle des Schädels des Elephanten ist, entsprechend der Grösse seines Gehirns, sehr geräumig. Auffallend ist der Unterschied des Schädels des Elephanten und des des Rhinoceros, so wie des des Hippopotamus, sowohl was die äussere Form, als was die Höhle des Schädels betrifft. Jene ist bei dem Rhinoceros concav, statt gewölbt und bei'm Hippopotamus ganz deprimirt und platt. Die Cavitas cranii beträgt bei einem gleich grossen Rhinoceros oder Hippopotamus nach allen Dimensionen nur die Hälfte der Durchmesser der Schädelhöhle des Elephanten.

Die vorderen oder Stirnbeingruben und die mittleren oder Schläfenflügelbeingruben sind sehr gross. Die hinteren oberen Scheitelgruben sind sehr spatiös und die Hinterhauptsgruben ebenfalls gross. Die Siebbeingrube ist breit und tief für die dicken Bulbi nervi olfactorii und grösser als bei irgend einem Thiere. Der Körper des vorderen und hinteren Keilbeines ist breit und flach, der Basilartheil des Hinterhauptbeines ebenfalls breit und ziemlich tief ausgehöhlt.

In Betreff der Oeffnungen an der Basis des Schädels, welche für den Austritt der Nerven und für den Verlauf der Blutgefässe bestimmt sind und welche ich der Kürze halber, wie folgt, bezeichnen will,

1. Foramen infraorbitale,
2. Foramen nasopalatinum,
3. Foramen ethmoideum,
4. Foramen opticum,
5. Fissura orbitalis superior.

6. Foramen rotundum,
7. Canalis Vidianus,
8. Foramen ovale,
9. Foramen caroticum,
10. Foramen lacerum,
11. Foramen condyloideum anticum,

will ich in Vergleichung mit denselben Oeffnungen des Schädels anderer Säugethiere einige eigene Beobachtungen hier niederlegen. Es haben zwar schon Cuvier und Meckel diesen Oeffnungen ihre Aufmerksamkeit gewidmet, allein mehrere der hier angeführten nicht berücksichtigt. So wird der Canalis Vidianus von Beiden übergangen, ebenso 2 und 3. Cuvier lässt das Foramen condyloideum anticum beim Elephanten fehlen, da es nur mit dem Foramen lacerum etwas zusammenfliesst. Er und Meckel nehmen ein Foramen lacerum anterius an, welches nie existirt, sondern stets durch Knorpelmasse geschlossen ist.

Bei'm Elephanten ist 1 ausserordentlich gross und ein zweites kleines Foramen infraorbitale daneben vorhanden. Vor seinem Austritt am Margo infraorbitalis bemerkt man dessen Foramen alveolare anticum, welches bald in mehrere Canales dentales ausläuft. Foramina alveolaria postica sind mehrere, nach hinten am Oberkieferbein. 2 ist gross und geht in 2 Canäle über, welche an der Pars nasalis des Gaumenbeines hinten in die Nasenhöhle auslaufen. 3 liegt weit nach hinten und ist verhältnissmässig klein. 4 ist rundlich; es findet sich nach aussen von ihm noch ein Loch für den Nervus IV und eines für den Nervus III wahrscheinlich vor. 5 ist sehr weit und befindet sich im Os sphaenoideum posterius. 6 ist mit 5 vereint. 7 ist sehr weit. 8 wird theils vom Os sphaenoideum, theils vom Os petrosum gebildet. 9 ist ziemlich weit und bildet eine einfache Krümmung, deren Concavität vorwärts gerichtet ist. 10 und 11 sind gross und verschmolzen.

Bei'm *Rhinoceros unicornis* sind 1, 2, 3, 4 gross, 5, 6 (Fissura orbitales superior und Foramen rotundum) vereint; 7 ist gross; 8, 9

(das Foramen ovale und caroticum) sind in eins verschmolzen; 10 weit; 11 gross.

Bei'm Tapir ebenso: 2, 7, 11 gross; 8, 9, 10 verschmolzen.

Bei'm Hippopotamus ist 1 ebenfalls doppelt, 2 mässig, 3 gross, 4 klein, 5 und 6 vereint, 7 fehlt, 8 halb offen, 9 eng, 10 weit, 11 sehr gross.

Bei'm Schweine ist 1 gross und einfach, 2 gross, ebenso 3, 4 mittelmässig, 5 und 6 vereint. Das Foramen rotundum ist bloss ein Sulcus. 7 fehlt, 8 ist eng, 9 offen, 10 eng, 11 klein. Bei *Dicotyles torquatus* ist 1 mässig. 2 und 3 klein, ebenso 4, 5 und 6 vereint, 7 fehlt, 8 eng, 9 offen. 10 und 11 klein.

Bei'm Pferde ist 2 weit, 3 ebenfalls, 4 platt, 5 und 6 nur durch eine Spina geschieden, 7 gross, 8, 9 u. 10 bilden eine Spalte, 11 sehr weit.

Bei'm Ochsen ist 5 u. 6 vereint, 7 fein, 8 rundlich, 9 klein, ebenso 10.

Bei'm Schaaf ist 2 gross, 3 klein, 5 u. 6 vereint, 8 gross, 10 eng.

Bei der Gemse ist 1 und 2 gross, 3 sehr gross, 5 und 6 vereint, 7 gross, 10 eng, 11 gross.

Bei'm Lama ist 8 rundlich.

Bei'm Hirsch ist 8 rundlich, 7 fehlt als Loch, 10 gross.

Bei'm Hunde ist 1–4 vorhanden, 5 Fissur. orbital., 6 Foram. rotund. (getrennt): 7 und 8 gross, 9 rund, 10 eine feine Spalte, 11 mässig.

Bei der Katze, bei'm Löwen und Tiger ähnlich wie bei'm Hunde, nur fehlt 7 und 10 ist weit.

Bei'm Biber ist 7 sehr gross. Bei den Nagern (auch bei'm Biber) befinden sich eine oder mehrere Oeffnungen unter dem Os sphaenoideum anticum von einer Seite zur anderen.

An einem alten Schädel vom Delphin *(D. delphis)* verhalten sich diese Oeffnungen auf folgende Weise: 1 ist, weil die Augenhöhle offen, gar nicht mehr als Knochencanal vorhanden. 2 mehrere kleine Oeffnungen. 3 ist vorhanden, obwohl sehr fein, so dass der Nervus ethmoidalis nur von der Dicke eines Zwirnfadens sein mochte, bei der Geräumigkeit der Schädelhöhle, welche, nach Abrechnung des breiten und starken Ten-

torium cerebelli osseum, die des Menschen um ½ mal übertreffen würde. In der Schädelhöhle angelangt, geht es in mehrere Sulci über, welche durch mehrere Oeffnungen an der vorderen Wand der Siebplatte ausmünden, unter welchen sich auch die zwei Oeffnungen für den Nervus olfactorius befinden mögen (s. meine Abhandlung: Beiträge zur Anatomie des Delphins. 1834). 4 mittelmässig, 5 und 6 vereint, 7 klein, 8 besonders da, 9 eng, in der Schädelhöhle neben der Sella turcica, 10 weit, 11 fast mit 10 vereint.

Bei *Halicore Dugong* ist das Siebbein mit einem Labyrinth und einer Concha schon vorhanden und lässt zwei weite Canäle durch, wohl für den Nervus olfactorius. 1 ist ausserordentlich weit geworden, wohl nicht bloss für den Nervus infraorbitalis bestimmt; 4 ist fein; 5 und 6 sind getrennt, dagegen 8 halb offen, und 11 mit 10 zusammenfliessend. Bei *Trichecus Rosmarus* ist 1 gross, 2 fein, 3 gross, so wie die Löcher des Siebbeines, 4 anfangs platt, wird zur Knochenröhre, 5 platt, 6 gross, 7 fein, 8 eng, 9 rund weit, 10 weit, 11 vorhanden. Bei *Ceratodon Monoceros* ist 1 wie bei den Delphinen nicht mehr als Knochencanal zugegen, 4 eine Knochenröhre, 9 rund und ziemlich gross, 11 eine Knochenröhre.

Das Foramen stylomastoideum bietet keine besondere Verschiedenheit, mit Ausnahme der Weite, dar, daher es hier nicht namentlich aufgeführt ist. Nur bei *Halicore Dugong* finde ich kein geschlossenes Foramen stylomastoideum, so wie der ganze Canalis Faloppiae einen offenen Sulcus bildet. Das Foramen spinosum fällt, wie schon bei dem *Orang Outang* und bisweilen selbst bei dem Menschen, mit dem Foramen ovale zusammen.

Noch erwähne ich bei dieser Gelegenheit, als abweichende Bildung, bei'm Hundeschädel, dass bei mehreren Arten die Schuppe des Hinterhauptbeines sich in einen schmalen Fortsatz verlängert, in welchem der sogenannte Torcular Hierophili sich befindet. Dieser geht sodann zu beiden Seiten in den Sulcus oder Halbcanal für den Sinus transversus über, welcher aber hier nicht bloss durch das Foramen lacerum ausmündet, sondern schon oberhalb des Felsenbeins nach aussen tretend, zwischen

dem Condylus des Schläfenbeins und der äussern Ohröffnung ausläuft. Diese Ergiessung des Sinus transversus nicht in die Vena jugularis interna, sondern in die Vena jugularis temporalis bei'm Hunde, oder diese Ausmündung des Sinus transversus vor der äusseren Gehöröffnung findet sich auch bei mehreren anderen Säugethieren. Es verdient daher dieses Foramen jugulare anterius oder die Eröffnung des Sinus transversus nach aussen und vorn, vor dem äussern Gehörgange, eine besondere Beachtung. Es läuft nämlich der Sinus transversus bei mehreren Säugethieren statt nach unten durch das Foramen lacerum, nach oben oder oberhalb des Felsenbeins und nach vorn und aussen. Diese Ausmündung des Sinus transversus oder dieses Foramen jugulare anterius findet sich noch nicht an dem Schädel des Menschen. An dem der Quadrumanen trifft man es zwar an. aber mehr nach hinten. Bei'm Hundegeschlechte, dem Fuchs, Wolf, ist es gross und liegt vor der äusseren Gehöröffnung. Bei'm Fuchs ist auch ein Foramen in der Schuppe des Schläfenbeines vorhanden, wodurch eine Vena temporalis in diesen Sinus im Schädel sich ergiesst. Bei der Katze, dem Löwen und Tiger fehlt es. Bei'm Pferde, dem Esel, Ochsen und Hirsch ist es gross; bei'm Schaaf und bei der Gemse ebenfalls; bei'm Lama ist es ausserordentlich gross; so wie der Sinus ebenfalls sehr weit. Bei'm Schweine fehlt diese Oeffnung. Bei'm Rhinoceros liegt es nach hinten und ist klein; bei'm Tapir ebenso, aber gross. Bei'm Elephanten fehlt es. Bei'm Biber, bei'm Delphin u. s. w. ist es nicht vorhanden.

Ich kann nicht umhin, noch der Halswirbel des Elephanten zu gedenken. weil sie so ganz auffallend den Typus der Halswirbel der Cetaceen darbieten. Der Atlas und Epistropheus ist stark entwickelt, dagegen sind der 3te bis 7te Halswirbel nur dünne Ringe. Die Halswirbel unseres jungen Elephanten, mit denen eines Skelettes vom Narhwal von 25 Fuss verglichen. zeigen die frappanteste Aehnlichkeit. Diese Aehnlichkeit des Elephanten mit den Cetaceen spricht sich auch in der Form der Schädelhöhle, der Geräumigkeit der Nares, der Kleinheit der Nasenbeine und in der Assymetrie des Schädels aus. Letzteres erwähnt schon Meckel von dem

Schädel der Cetaceen und ich kann seine Beobachtung nur bestätigen (l. c. II. S.586). Merkwürdig scheint mir, dass diese Assymetrie des Schädels der Cetaceen nach einer Seite und zwar nach der linken hin gerichtet ist, oder als eine Verdrehung des Schädels nach links erscheint.

Myologie.

Die bereits anfangende Zersetzung der Fleischmasse unsers Kolossen, welche selbst der Hand des Anatomen fühlbar wurde, erforderte eine unverweilte Section der Muskeln, wobei ich mich der gütigen Unterstützung meines hochgeehrten Herrn Collegen Prof. Weber zu erfreuen hatte.

Musculus cutaneus. Hautmuskel. Er besteht aus einer dünnen und schwachen Muskelplatte, welche den ganzen Rücken und die Seiten des Rumpfes einnimmt, nach aufwärts am Halse in eine zarte Sehnenhaut übergeht, welche sich sodann über das Gesicht ausbreitet. An der Seite des Rumpfes wird diese Muskellage etwas dicker und stärker und geht hier in eine äusserst starke, $\frac{1}{3}$ Zoll dicke, gelbe Sehnenhaut über, welche die Bauchmuskeln äusserlich deckt und in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenfliesst. Sie setzt sich, jedoch minder stark und allmälig an Dicke abnehmend, als Fascia flava über die Schulter und die vordere Extremität, so wie über die Hinterbacken und die hintere Extremität fort.

1. Muskeln des Kopfes und des Halses. *)

M. frontalis. Er ist dick an seinem Ursprunge und geht an die obere Fläche des Rüssels, indem er den obern Längenmuskel (M. levator proboscidis) desselben bildet.

*) Um unnöthige Weitläuftigkeit zu vermeiden, sind die Ursprungsstellen und die Ansatzpuncte der Muskeln, wenn sie keine Abweichung von dem gewöhnlichen Verlaufe darbieten, nicht angegeben.

M. depressor proboscidis vom untern Rande des Os intermaxillare (s. unten).

M. abductor proboscidis vom Stirnfortsatz des Os intermaxillare (s. unten).

M. levator proboscidis alae, Aufheber des Flügelknorpels an der C-förmigen Krümmung des Rüsselcanales an der Wurzel des Rüssels.

M. masseter. Ein einfacher und verhältnissmässig dicker, aber breiter Muskel.

M. pterygoideus externus. Ein dicker, breiter Muskel.

M. pterygoideus internus. Er ist schmal und kurz.

M. temporalis. Er ist ausserordentlich dick, die grosse Schläfengrube ganz ausfüllend. Sein Gewicht beträgt über 4 Pfund bürgerlichen Gewichtes.

M. buccinator. Er ist nur schmal und nicht besonders dick.

M. biventer maxillae. Er ist kurz und besteht bloss aus einem, aber dicken Bauche, in dessen Mitte eine schwache Sehne sichtbar ist.

M. stylohyoideus. Er ist ebenfalls kurz, stark und geht ohne Anheftung an den vorigen Muskel zum vordern (grossen) Horn des Zungenbeins.

M. styloglossus. Er liegt hinter dem vorigen und ist ebenfalls ganz kurz, aber stark.

M. mylohyoideus. Er ist breit und beträchtlich stark.

M. geniohyoideus. Er ist ganz kurz.

M. circumflexus palati. Er ist lang und dünn, und kommt seine Sehne mit der des anderseitigen Muskels zusammen.

M. sterno-maxillaris. Ein langer, schlanker, cylindrischer Muskel, welcher vom Manubrium des Brustbeins entspringt, seitlich schief am Halse aufwärts steigt und sich in eine Aponeurose endigt, welche sich, vom Angulus maxillae inferioris aus, über das Gesicht verbreitet. Er ist als die vordere Portion des M. sterno-cleido-mastoideus anzusehen.

M. sterno-mastoideus (hintere Portion des M. sterno-cleido-mastoideus). Er entspringt vom Manubrium des Brustbeins neben dem vorigen

nach aufwärts, ist breit, fleischig und geht mit seiner breiten Sehne an den Processus mastoideus. Seine obere Portion spaltet sich und lässt den vorderen Ast des Nervus accessorius hindurch.

Ligamentum nuchae. (Pax Wax.) Es ist ausserordentlich stark. Es besteht aus 2 Portionen, der rechten und linken Portion, welche in der Mitte theilweise getrennt sind. Jede Seitenhälfte theilt sich wieder in ein vorderes und hinteres Bündel. Alle vier Bündel entspringen hinten von den Dornfortsätzen der unteren Halswirbel und setzen sich in den Gruben (Fossae cribrosae) an der hinteren Fläche des Hinterhauptbeines zur Seite der Spina occipitalis externa fest. Es wiegt 2 Pfund, 2 Loth bürg. Gewicht.

M. rectus capitis posterior major et minor. Beide sind gehörig entwickelt.

M. obliquus capitis posterior superior et inferior. Sie sind sehr stark und dick.

M. complexus. Er ist stark.

M. biventer cervicis. Ebenfalls stark entwickelt.

M. longus colli. Er geht bis zum 4ten Rückenwirbel herab und ist unten sehr dick.

M. rectus capitis anterior major. Er ist stark.

M. rectus capitis anterior minor. Ebenfalls stark entwickelt.

2. Muskeln der Brust und des Rückens.

M. cucullaris. Er ist schmal, aber fleischig.

M. latissimus. Er ist sehr breit und gross. Seine Sehne spaltet sich, lässt am Angulus scapulae die Sehne des M. anconaeus longus hindurch und geht mit seinem muskulösen Ende an die Spina humeri unterhalb des M. coracobrachialis, so wie in die Aponeurose der vorderen Extremität über.

M. serratus anticus magnus. Er entspringt sehr fleischig von dem Schulterblatt und geht mit 9 Fleischzipfeln an die vordern 9 Rippen.

M. serratus posticus superior. Er ist stark und geht an die 7te bis 15te Rippe.

M. serratus posticus inferior. Er ist dünnhäutig.

M. scalenus anterior. Er ist breit und geht mit 4 Zacken an die obersten 4 Rippen.

M. sacrolumbaris. Er besitzt 19 aufsteigende äussere und eben so viele innere absteigende Dentationen. Sein unterer Bauch ist sehr dick.

M. longissimus dorsi. Er zeigt äussere aufsteigende und innere ebenfalls aufsteigende Dentationen, wovon die letzte an den 2ten Halswirbel sich ansetzt.

M. semispinalis cervicis et dorsi. Ist nur wenig entwickelt.

M. multifidus spinae. Er ist nur schwach entwickelt.

Mm. intercostales interni. Sie gehen schief von hinten nach vorn und von unten aufwärts; sie sind dick.

M. intercostales externi. Sie gehen von vorn schief nach hinten und sind dünn.

M. infracostales. Sie bilden starke Muskelbündel.

M. levatores costarum. Sie sind gut entwickelt.

3. Muskeln des Bauches.

M. obliquus externus. Er liegt unterhalb der sehnigten Haut des Hautmuskels. Er ist sehr stark, entspringt mit 19 Fleischbündeln von den Rippen und geht in eine starke dicke gelbe Aponeurose über, welche in der Linea alba sich mit der des Hautmuskels vereinigt.

M. obliquus internus. Er ist ebenfalls sehr stark und bildet vorzüglich den unteren Theil der genannten Aponeurose.

M. transversus abdominis ist sehr stark entwickelt und zeigt 15 Zacken.

M. rectus abdominis ist breit und stark.

M. pyramidalis. Er fehlt.

Diaphragma. Das Zwerchfell ist nicht nur sehr breit an seiner Pars costalis, sondern auch seine Pars lumbaris ist sehr dick und stark. Die

Pars tendinea der ersteren ist dagegen wenig hervortretend, die Sehnen der Pars lumbaris jedoch sind sehr stark. Eine starke Muskelschichte des Zwerchfelles umschlingt die Vena cava inferior bei ihrem Durchgange durch dasselbe, und kann dieselbe als Hebemuskel der Hohlvene, Levator venae cavae inferior, angesehen werden.

4. Muskeln der vorderen Extremität.

M. pectoralis maior. Er ist sehr breit und von dicker Fleischmasse, setzt sich unter dem M. deltoideus am Humerus fest und geht in die Aponeurose des Armes über.

M. pectoralis minor. Er ist ein starker aber schmaler dreieckiger Muskel.

M. deltoideus. Er besteht nur aus zwei von einander getrennten Portionen, wovon die vordere, dicke, aber schmale und längere von dem hinteren Rande der Spina scapulae entspringt, die hintere breitere aber und kürzere vom hinteren Ende des oberen Randes der Scapula ihren Ursprung nimmt. Beide Portionen gehen vereint an die Spina des Humerus.

M. supraspinatus. Er ist dick und geht an das Tuberculum maius humeri.

M. infraspinatus. Er ist breit, aber dünn und bedeckt den M. teres minor, welcher mit ihm an die untere Seite des Tuberculum maius humeri hinläuft.

M. teres minor. Er ist dick und besitzt zwei Portionen.

M. coracobrachialis. Er entspringt an der Spina anterior scapulae, ist ziemlich stark und geht bis zu dem Condylus internus humeri herab.

M. subscapularis. Er ist stark und breit.

M. teres maior. Er verbindet sich mit der Sehne des M. latissimus dorsi und geht an das Tuberculum minus humeri hin.

M. extensor triceps. Er besteht aus einem Anconaeus magnus, von welchem noch ein Anconaeus longus zu trennen ist, sodann aus dem An-

conaeus internus, welcher kurz, und einem Anconaeus externus, welcher sehr dick und doppelt ist. Der M. anconaeus quartus ist dreieckig, lang und stark.

M. biceps antibrachii. Er ist einfach, aber stark.

M. brachialis internus. Er ist kurz, aber dick und bildet das starke Ligamentum intermusculare internum.

M. supinator longus. Er ist ziemlich schmal.

M. extensor carpi radialis longus. Er ist stärker und dicker als der vorige und geht an das Os metacarpi des zweiten Zehens.

M. extensor carpi radialis brevis. Er ist kurz und geht an das Os metacarpi des dritten Zehens.

M. extensor digitorum communis. Er bildet einen sehr starken Tendo aponeuroticus communis, welcher in 3 Sehnen ausläuft.

M. extensor pollicis major. Er kreuzt sich mit dem vorigen.

M. extensor pollicis minor. Er ist nur dünn.

M. abductor pollicis longus. Er liegt hinter dem vorigen.

M. extensor carpi ulnaris. Er ist ebenfalls stark und geht an das Os metacarpi des fünften Zehens.

M. extensor digiti minimi proprius. Ist vorhanden.

M. palmaris longus. Er ist dünn und seine Sehne endet am Carpus.

M. pronator teres. Er ist kurz, dreieckig. Seine Sehne geht in den M. flexor carpi radialis über.

M. flexor carpi radialis. Er geht an das Os multangulum maius und an das Os metacarpi des zweiten Zehens.

M. flexor carpi ulnaris. Er ist dick und seine Sehne stark, welche sich an das Os pisiforme und Os metacarpi des fünften Zehens ansetzt.

M. flexor communis digitorum sublimis. Er ist oben mit dem M. flexor radialis und M. palmaris verbunden.

M. flexor communis digitorum profundus. Seine 4 Sehnen gehen an einen starken Knorpel und sodann zu den Zehen.

Mm. lumbricales. Es sind drei dicke vorhanden.

Mm. flexores breves. Es sind 2 auf der Radialseite und 1 auf der Ulnarseite vorhanden.

Mm. interossei. Es sind 4 gedoppelte zugegen.

5. Muskeln der hinteren Extremität.

M. psoas magnus. Er ist breit, aber dünn.

M. psoas parvus. Er ist dick und lang und entspringt hoch oben von der vierten untersten Rippe. Er geht in die Fascia pelvis interna über.

M. iliacus internus. Er ist dick und hat 2 Portionen.

M. sartorius. Er ist sehr fleischig.

M. gracilis. Er ist breit und sehnig bis gegen seine Mitte.

M. glutaeus maximus. Er entspringt von der ganzen Crista iliaca und von 4–5 Wirbeln des Steissbeins: ist hinten dick, dagegen im Verhältniss vorn dünn und sehnig. Seine Fleischmasse reicht bis unter das Knie herab. Seine Sehne geht an den Trochanter maior, bildet, verbunden mit einer Portion des Caput breve des M. occipitis, eine breite Aponeurose für den Ober- und Unterschenkel und abwärts bis zur Ferse, wo sie in die Achillessehne übergeht.

M. glutaeus medius. Er ist dicker und stärker als der vorige.

M. glutaeus minimus. Er ist nur klein, aber dick.

M. pyriformis. Er fehlt.

Mm. gemini pelvis. Sie sind nicht vorhanden.

M. quadratus femoris. Er ist mit dem M. obturator ext. verbunden.

M. biceps femoris. Er entspringt als dicke, runde Fleischmasse vom Tuber ischii.

M. semitendinosus. Seine Sehne geht ebenfalls in die Aponeurose des Unterschenkels über.

M. semimembranosus. Er ist glatt und einfach und geht an den Condylus internus tibiae hin.

M. obturator externus. Er ist sehr gut entwickelt.

M. obturator internus. Er ist gehörig entwickelt.

M. adductor magnus. Er ist sehr stark.

M. adductor longus. Er ist kurz.

M. adductor brevis. Er ist zweifach vorhanden.

M. pectinaeus. Ist zugegen.

M. gastrocnemius externus. Sein Kopf ist schmal.

M. gastrocnemius internus. Er ist stärker als der vorige. Die Sehnen beider kreuzen sich und es geht die des erstern an die Sehne des M. glutaeus maximus und in die Aponeurosis plantaris; die des letzteren an den Calcaneus.

M. poplitaeus. Er ist gut entwickelt.

M. plantaris. Er kommt vom Condylus externus femoris, besitzt einen ziemlich starken Fleischbauch und seine starke Sehne geht an dem Calcaneus in die Achillessehne über.

M. soleus. Er ist im Ganzen schwach und schmal.

M. peronaeus longus. Er ist ein schlanker Muskel und wird oben vom Nervus peronaeus durchbohrt. Er geht unter dem Malleolus externus hinweg an das Os cuboideum der Fusssohle und das Os metatarsi des ersten und zweiten Zehens.

M. peronaeus brevis. Er ist beträchtlich dicker als der vorige; er geht ebenfalls unter dem Malleolus externus hinweg.

M. rectus femoris. Er ist stark hervortretend.

M. vastus internus. Er ist einfach.

M. vastus externus. Er ist stärker als der vorige, doppelt- oder zweigetheilt.

M. cruralis. Ich vermisse ihn.

M. tibialis anticus. Er ist nur schwach, entspringt von der Tibia und geht an das Os cuboideum und Os metatarsi des ersten und zweiten Zehens.

M. extensor digitorum communis. Er hat zwei Bäuche.

M. extensor digitorum communis brevis. Es sind drei Muskeln, welche an die Rückenfläche des ersten, zweiten und dritten Zehens gehen.

M. tibialis posticus. Von der Tibia entspringend, geht er unter dem Malleolus externus auf den Rücken des Hinterfusses schief über das Os naviculare bis zum Os cuneiforme des ersten und Os metatarsi des zweiten und dritten Zehens, mit der Sehne des M. tibialis anticus sich verbindend, auf welcher seine Sehne liegt.

M. flexor communis digitorum. Er entspringt von dem Condylus externus und der Spina tibiae, so wie von dem Ligamentum interosseum, theilt sich in einen grösseren Bauch, welcher mit vier Sehnen an die Volarfläche des ersten, zweiten, dritten und vierten Zehens geht und in einen kleineren Bauch, welcher mit zwei Sehnen an die dritte und vierte Zehe sich begiebt.

M. flexor hallucis longus. Es kreuzt seine Sehne die des vorigen.

Aponeurosis plantaris. Von der Tendo Achillis setzt sich eine starke Aponeurose fort, welche die ganze Planta pedis einnimmt.

M. flexor communis digitorum brevis. Er ist ziemlich stark und bildet vier Sehnen, welche mit denen des grösseren Bauches des Flexor communis digitorum longus an die vier Zehen gehen.

Mm. lumbricales. Es sind drei derselben zugegen.

M. abductor hallucis brevis. Er ist zweiköpfig.

Mm. interossei. Es sind 3 interni und 3 externi zu unterscheiden.

Die sehr dicke Knorpelplatte an der Sohle der vorderen und hinteren Extremität ist nichts Anderes, als eine Verknorpelung der Aponeurosis plantaris, in welche sich an der vorderen Extremität die Sehnen der Flexores carpi, an der hinteren Extremität die der Wadenmuskeln und die Sehne des Glutaeus maximus fortsetzen.

Splanchnologie.

Mundhöhle und Umgebungen.

Die Ohrspeicheldrüse bildet eine grosse rundliche derbe Masse, welche aus vielen einzelnen kugligen Lappen zusammengesetzt ist. Ihr Längendurchmesser beträgt 4 Zoll, ihr Querdurchmesser 3 Zoll, ihre Dicke 2 Zoll 6 Linien. Ihr Gewicht ist 26 Loth. Sie ist durch ein starkes Faserbündel als Ligamentum suspensorium parotidis an den Processus zygomaticus befestigt und gehalten. Ihr Ausführungsgang tritt fast in der Mitte mit einer Erweiterung oder einem kleinen Becken aus ihr, ist sodann fingerdick, läuft quer oberhalb der Mitte des Musc. masseter über diesen, bedeckt von der Aponeurosis facialis des Hautmuskels, und tritt durch den Musc. buccinator in die Mundhöhle mit geräumiger Ausmündung.

Die ovale Unterkieferdrüse, Glandula submaxillaris, ist dagegen nur klein. Ihr Ausführungsgang öffnet sich wie gewöhnlich zur Seite der Zunge.

Auch die Unterzungendrüse, Glandula sublingualis, ist verhältnissmässig nur wenig entwickelt.

Hier ist sodann die merkwürdige, dem Elephanten eigenthümliche Schläfendrüse zu erwähnen. Schon Strabo kannte diese Drüse *(Geogr. lib. 15)*. wo es heisst: *pingue quiddam emmittit mas per spiramentum, quod ei secundum tempora est.* Sie soll während der Brunst anschwellen, was aber neuere Beobachter (Corse, *Philos. transactions. Year 1799)* nicht bestätigen. Sie liegt unter der Haut, zwischen der Augenhöhle und dem Ohre, oberhalb des Processus zygomaticus, hat eine rundliche Form, ist ganz platt, oder 2–3 Linien dick, aber 4 Zoll lang und 5 Zoll breit. Sie besteht aus einzelnen blaurothen Läppchen. Die Ausführungsgänge dieser Läppchen kommen in der Mitte der Drüse zusammen und münden hier durch eine runde kirschkerngrosse Oeffnung aus. Das Secretum ist eine Hautschmiere.

Die Zunge ist im Ganzen kurz und schmal, hinten und in der Mitte gleichmässig dick und abgerundet; sie ist nach hinten mit blätterförmigen Zotten versehen. Gegen ihr vorderes Ende läuft sie conisch zu und endet mit einer stumpfen Spitze, oder einer Art von Haken. Das Zungenbein ist stark, sein Körper schildförmig, die vorderen Hörner sind schmal und gebogen, die hinteren Hörner kurz und dick.

Es sind 4 grosse und 2 kleine Papillae capitatae vorhanden. Die Papillae fungiformes sind nur gegen die Spitze hin bemerklich. Am Rande der Zunge bemerkt man warzenförmige Erhabenheiten und Läppchen. Das von mir entdeckte Organ zur Seite der Zunge besteht aus 10 grossen und 20 kleinen Spalten, mit immer zwei einander entgegengestellten Wärzchen in jeder grossen Spalte und Schleimgruben darin. Am vorderen Gaumenrande bemerkt man zwei Oeffnungen, welche zu zwei Schleimcanälen führen, die eine Länge von 8 Zoll besitzen.

Merkwürdig ist die Enge des Isthmus des Rachens und kommt solche Verengerung nur meines Wissens bei'm *Cabiai (Hydrochaerus Capybara, Cavia Capybara)*, freilich verhältnissmässig viel kleiner vor. (In meiner Abhandlung: Ueber die Zunge, Acta Acad. Caes. Leop. Vol. XX. P. II. S. 748. Fig. 5. soll es heissen *Cavia Capybara* statt *Cavia Cobaya)*. Es kann daher der Elephant nur ganz kleine Bissen völlig zerriebener Nahrungsmittel oder Speisen zu sich nehmen.

Es ist keine Uvula vorhanden. Die Mandeln sind platt, bestehen 1) aus kleinen Drüsenkörnern, welche in eine Reihe von Schleimöffnungen ausmünden, und 2) nach hinten aus einem 3½ Zoll langen und 1½ Zoll weiten drüsigen ovalen Sack oder Tasche. Die Eustachische Trompete bildet eine 3½ Zoll lange, anfangs 3 Linien weite, knorpelige Röhre, welche sich gegen die Trommelhöhle hin conisch verengert.

Darmcanal und seine Anhänge.

Der Oesophagus ist gerade und sowohl in seinen Längen- als auch in seinen Cirkelfasern sehr stark muskulös. Seine innere Oberfläche ist

glatt, mit Längenfalten und hier und da mit kleinen Knötchen der Speicheldrüsen versehen. Der Magen ist 2 Fuss 9 Zoll lang in seiner Achse und 9 Zoll an der Cardia, 4 Zoll am Pylorus breit. Er besitzt einen conisch zugespitzten Blindsack. Er befand sich leer. Moulinus fand in dem Magen seines Elephanten Steinchen, 4 Unzen an Gewicht. Im Inneren zeigt er am Blindsacke breite kreisförmige Falten, im übrigen Theile schwache Längenfalten. Zahlreiche Schleimhöhlen bemerkt man an seiner inneren Oberfläche, besonders an den Falten des Blindsackes. Das Omentum ist nur dünn und ohne Fett. Der Pförtner ist rund und wird von einer schmalen ringförmigen Falte gebildet. Der Zwölffingerdarm ist einfach gekrümmt. Der Gallengang mündet 9 Zoll vom Pförtner gemeinschaftlich mit dem vordern pankreatischen Gange in denselben ein. Der Dünndarm ist gleichförmig. Seine Länge vom Pförtner bis zur Grimmdarmklappe beträgt 37 Fuss. Diese wird durch einen 10 Linien breiten, einfachen Vorsprung des Krummdarmes gebildet. (Moulinus konnte sie nicht finden.) Das Caecum ist sehr weit, wie der noch sehr lange, mit 2–3 Erweiterungen versehene Dickdarm überhaupt, dessen Maass 32 Fuss 2 Zoll beträgt. Der Mastdarm ist ebenfalls weit und endet mit einer Reihe von Falten innerhalb des Afters. Die gesammte Länge des Darmcanales ist daher gegen 75 Fuss. Die Klappen im Duodenum sind sehr zahlreich, breit, vorspringend und eigentliche Valvulae conniventes. Sie werden schmäler, ungleichförmig, weniger vorspringend und selbst netzförmig nach abwärts. Die Darmzotten sind sehr kurz, aber breit. Im übrigen Dünndarm bis zum Ileum bleibt die netzförmige Form der Klappen, nur nehmen sie am Ende des Ileum's eine längliche Richtung an. Der Dickdarm besitzt wieder breite quere Klappen oder Falten, von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ des Umfangs, welche aber doch nur schmal genannt werden können. Auch sie nehmen nach abwärts eine netzartige Form an. Im Dünndarme trifft man nur einzelne Knötchen der Speicheldrüsen an. An vielen Stellen sind die Netze der Falten so klein, dass in ihren Zwischenräumen grosse Crypten liegen. Doch zeigen sich auch einzelne ganze 8–10 Linien

lange Peyersche Drüsen, besonders am Ende des Ileum's. Im Dickdarm bemerkt man nur sehr wenig Crypten; im Mastdarme dagegen sind die Schleimöffnungen sehr gross und zahlreich. Das Mesenterium und das Mesocolon sind sehr stark.

Die Milz besitzt eine Länge von 1 Fuss 1½ Zoll und eine Breite von 3 Zoll. Sie ist einfach, platt und ihre Gefässe laufen am innern Rande derselben in einer Furche desselben. Sie ist bläulich von Farbe, mit einer dichten weissen, unterhalb der serösen Haut sich befindenden Membran umkleidet, welche starke Scheidewände nach einwärts schickt. Die sogenannten Malpighischen Milzkörperchen waren nicht hervortretend und das ganze Parenchym zeigte ein blutreiches Ansehen.

Die lymphatischen Drüsen des Mesenterium's sind klein rundlich, liegen einzeln zerstreut, aber sind doch zahlreich. Moulinus läugnet dieselben. Die Nerven des Mesenterium's sind in grosser Anzahl sichtbar. Die Noduli Paciniani sind nicht zu bemerken.

Die Leber besteht aus zwei Lappen, aus einem rechten breiten und grössern und aus einem linken schmälern, aber längern, welcher noch am untern Rande zweigetheilt ist. Die Substanz der Leber ist gleichförmig braun. Es entspringen aus ihr zwei weite Gallengänge, ein rechter und ein linker, welche an der hintern Fläche des linken Lappens zusammenstossen und sogleich bei ihrem Austritte eine ovale Erweiterung, an der Stelle einer Gallenblase, bilden, welche 3½ Zoll lang und 2½ Zoll breit ist und in eine zweite ovale Höhle, welche aber derbhäutig ist, übergeht, die als Papilla biliaria oder choledocha in das Duodenum, 9 Zoll von dem Pylorus entfernt, ausmündet. Aristoteles (l. c. c. 17) spricht dem Elephanten die Gallenblase ab. Galen hat diese beschriebene Erweiterung aber gekannt und als Gallenblase angesehen. Auch Camper kannte diese Erweiterung (l. c. p. 78). Die Zweige der Vena portarum und die der Venae hepaticae zeigen einen gleichförmigen Bau und haben keine Klappen in ihrem Inneren. Die der Gallenblase entsprechende Erweiterung zeigt im Inneren netzförmige Falten; die auf sie folgende

Erweiterung, von ihr durch einen Isthmus getrennt, zeigt viele Querfalten. In die letzteren mündet auch der obere pankreatische Gang aus.

Das Pankreas ist sehr beträchtlich, braunroth und derb. Es besteht aus zwei Lappen, wovon der obere 7 Zoll, der untere 8 Zoll misst. Der Ductus pancreaticus ist in den Lappen so weit, dass ein Finger darin Platz hat. Es sind zwei Ductus pancreatici vorhanden. Sie münden zusammen und bilden ein sehr weites Becken, oder eine Blase für den pankreatischen Saft, welche einen Längendurchmesser von 2 Zoll und Querdurchmesser von 1½ Zoll besitzt. Diese verengert sich wieder zu einem noch immer weiten Ausführungsgange, welcher mit einem Vorsprunge oder einer Klappe in die Höhle der Papilla biliaria ausläuft. An dem andern Ende dieses Behälters für den pankreatischen Saft entspringt ein zweiter kleiner Ductus pancreaticus, von der Weite einer Federspule, welcher für sich allein unterhalb der Papilla biliaria und 3 Zoll von ihr in das Duodenum sich ergiesst. Der Succus pancreaticus füllte noch die Gänge als eine grauröthliche Galatina aus.

Resultat. Der frisch von mir aus dem Gange entnommene pankreatische Saft reagirte alkalisch.

Mein sehr geehrter Herr College, Prof. Bergemann, hatte die Güte, diesen Saft chemisch zu analysiren und fand folgendes Resultat: Es enthält dieser pankreatische Saft des Elephanten 92,77 Wasser, 7,23 Käsestoff und Eiweiss, mit etwas kohlensaurem Natron, Kochsalz und Extractivstoff verbunden (s. Med. Correspondenzblatt für rhein. u. westphäl. Ärzte. 1844. Nr. 17. S. 274).

Respirationsorgane.

Der Larynx des Elephanten ist gross, aber einfach gebaut. Der Körper des Zungenbeines ist gewölbt und 3 Zoll breit. Die oberen (vorderen) Hörner 5½ Zoll lang und dünn bis an ihr hakenförmiges Kopfstück, die unteren Hörner sind breit und 5 Zoll lang. Der Schildknorpel ist mässig und wenig gewölbt. Die oberen Hörner desselben sind kurz, die

unteren lang. Der Ringknorpel ist schmal und hat seitliche, abwärts steigende Flügel. Die Cartilagines arytaneoideae sind gross, die Stimmbänder sind 2½ Zoll lang, stark und der Ventriculus Morgagni ist nicht tief. Die Incile ist sehr gross und bildet fast ¾ des ganzen Durchmessers der Höhle des Larynx. Die Epiglottis ist ganz kurz. Der Musculus glosso-epiglotticus aber wohl entwickelt. Die Luftröhre ist rundlich und 1 Zoll, 8 Linien weit.

Die Ringe sind 5-6 Linien breit und liegen innen dachziegelförmig aufeinander. Die Pars membranacea beträgt den 10ten Theil des Umfanges der Trachea. Die Schleimhaut zeigt besonders hinten starke Längenfalten. Längenmuskelfasern sind nicht vorhanden. Die Quermuskelfasern oder Fibrae interannulares nur schwach im Verhältniss. Die Schilddrüse, Glandula thyreoidea, liegt ziemlich weit nach unten; sie hat zwei ovale, schief liegende und in ihrer Mitte durch einen schmälern Isthmus vereinigte Lobi. Als besondere Eigenheit erscheint, dass jeder Lobus aus 20 bis 25 kleinern Lappen, welche in besonderen, von der fibrösen Umhüllungshaut gebildeten Kapseln liegen, besteht. An die Spitze des linken Lobus geht ein schmaler, langer Muskel, welcher aus der Muskelmasse des Pharynx und zwar aus dem Musc. crico-pharyngeus entspringt. Er ist als Musc. attollens glandulae thyreoideae anzusehen; rechts bemerkt man keine Spur davon. Es ist beiderseits eine Arteria thyreoidea superior, aus der Art. carotis ihrer Seite kommend, vorhanden, aber nur eine einfache Art. thyreoidea inferior, aus dem Arcus aortae, zwischen dem Ursprung der beiden Carotiden hervorsprossend, welche sich sodann gabelförmig spaltet und in die beiden Lappen der Drüse eindringt. Ebenso sind zwei Venae thyreoideae superiores und nur eine Vena thyreoidea inferior, aus der Vena iugularis dextra kommend, zugegen.

Die Luftröhre spaltet sich dichotomisch in ihre zwei Bronchi, welche in die beiden einförmig gebildeten, sehr grossen und sehr dichten oder derben Lungen sich einsenken. *Elephantum quater borem pulmonum amplitudine superare*, sagt schon Plinius. Es sind nur wenige eigentliche

Glandulae bronchiales zu bemerken. Die hier und da zerstreuten lymphatischen Drüsen sind gross.

Die Glandula thymus ist noch sehr entwickelt vorhanden. Sie ist 4 Zoll lang, 2 Zoll breit und 1 Zoll dick und zeigt 2 Lappen, welche aus einzelnen Läppchen bestehen.

Die Stimme des Elephanten ist im Verhältnisse zu der Grösse seiner Larynx. der Weite seiner Luftröhre und der Ausdehnung seiner Lunge, d. i. sehr stark, jedoch nur bei aufgesperrtem Rachen. Bei halboffenem Maule ist sie wegen des engen Isthmus faucium nur dumpf. Durch den Rüssel geleitet, wird die Stimme desselben trompetenartig und schmetternd, namentlich durch Schwingung des Flügelknorpels an der S-förmigen Krümmung des Rüsselcanales an der Basis des Rüssels.

Harnwerkzeuge.

Die Nieren sind 8 Zoll 6 Linien lang und 4 Zoll 10 Linien breit. Ihr Gewicht beträgt 2 Pfund 16 Loth. Sie bestehen aus zwei Hauptlappen. einem oberen und einem unteren. Aus dem oberen entspringt der Ureter mit einem, aus dem unteren mit zwei Aesten, welche, ohne deutliche Erweiterung zu einem sogenannten Becken, in den Hauptstamm übergehen. Es sind daher drei breite Nierenkelche und Nierenwärzchen vorhanden. an denen die zahlreichen Ausmündungen der Harncanäle sehr gross sind. In den Nierenkelchen befanden sich schon bei diesem jungen Thiere eine grosse Anzahl von Harnconcrementen, von der Grösse einer Linse und darüber. Ich habe früher schon erwähnt, (s. Correspondenzblatt für rhein. u. westphäl. Ärzte. 1845. Nr. 4. S. 59), dass der ammoniakalische Geruch der Fleischmasse des Thieres, die scharfe ätzende Beschaffenheit der weichen und flüssigen Theile desselben, bei deren längerer Berührung die Hände weiss gebeizt wurden, endlich die Harnconcremente in den Nierenkelchen beweisen, dass wir bei dem Elephanten, obwohl derselbe sich bloss von Vegetabilien, namentlich von Reis, ernährt,

eine grossartige Erzeugung von Stickstoff anzunehmen haben. Schon Moulinus (l. c.) beobachtete dasselbe, nämlich, dass das Blut und Fleisch seines Elephanten reich an Urinsalz gewesen sei, so dass die Effluvien die Geruchorgane reizten und in eine Wunde des Fingers gekommenes Blut heftigen Schmerz hervorbrachte.

Die Nebennieren sind sehr lang und im Verhältniss schmal, ihr Längendurchmesser beträgt 4 Zoll 2 Linien; ihr Querdurchmesser beträgt unten 1 Zoll, oben 1 Zoll 4 Linien; oben sind sie zweilappig; ihre Substanz ist sehr derb; in ihrem Innern bemerkt man die äussere, braune und die innere, concentrische, gelbe Substanz. Die Harnblase ist geräumig und dreieckig. Die Ureteren münden nahe dem Halse neben einander in sie ein. Der Urachus ist noch etwas offen. Die Harnröhre ist nur 8 Linien lang.

Weibliche Geschlechtstheile.

Die zwei Zitzen waren schon deutlich erkennbar und lagen zwischen den Vorderfüssen gegen die Brust zu. Die äussere Geschlechtsöffnung liegt nach abwärts und vorwärts vom After 1 Fuss 8 Zoll entfernt. Perrault bemerkt, dass die Geschlechtsöffnung bei'm weiblichen Elephanten weit nach vorwärts gegen den Nabel hin liege. Man schloss daher daraus, dass die Elephanten von vorne sich begatten. Seitdem hat aber Corse *(Philos. Transact. V. 17. 99. p. 42)* ermittelt, was Aristoteles *(Hist. animal. lib. V. c. 2)* schon kannte und nur Plinius wieder, wie Vieles, in's Fabelhafte übertrug, dass der Elephant, wie andere Säugethiere, sich von hinten begatte. Am oberen Rande der Geschlechtsöffnung ragt die Eichel der über einen Fuss langen Clitoris hervor, welche mit einer halbmondförmigen Corona von 1 Zoll 4 Linien Höhe und 1 Zoll 2 Linien Breite, eingefasst von der Falte des Praeputium's, zu Tage tritt. Der Körper der Clitoris, bestehend aus den zwei Corpora cavernosa, welche vor ihrer Vereinigung 3 Zoll lang, nach derselben 9 Zoll lang und 1 Zoll 3 Linien dick sind, bildet die obere Wand der Vagina, deren untere Wand

häutig ist. Es erschien daher die Clitoris des weiblichen Elephanten dem Penis anderer grossen Säugethiere an Grösse ähnlich.

An der oberen Wand des Körpers der Clitoris befindet sich eine einfache, rundliche, starke Sehne, welche auf der oberen Fläche der Eichel der Clitoris sich endigt. An sie setzen sich zwei Muskeln mit ihren Sehnen unter einem spitzen Winkel an, welche von dem Schaambeine entspringen und wohl als Musculi retractores clitoridis angesehen werden müssen. Zur Seite der Corpora cavernosa laufen die starken beiden Nervi dorsales clitoridis, die Arteriae dorsales und die Vena dorsalis einschliessend. Diese Muskeln finden sich auch, und bedeutend stärker, bei dem Männchen, wo sie schon Moulinus fand und als Musculi retractores penis beschrieb.

Die mit der Urethra vereinte Vagina besitzt einen starken Muskel, welcher da, wo die Corpora cavernosa anfangen, beginnt und den hinteren Theil derselben mit seinen schiefen kreisförmigen Bündeln umfängt. Die Vagina ist von der kleinen Grube der Clitoris an 1 Fuss 7 Zoll lang und 1 Zoll 6 Linien weit. Ihre innere Oberfläche ist ganz glatt, ohne Falte oder Vorsprung. Nach hinten münden zwei Oeffnungen in sie ein. Die obere rundliche, aber faltige Oeffnung ist die Ausmündung der Harnblase, oder vielmehr der sehr kurzen, 10 Linien langen Harnröhre. Die untere Oeffnung, Orificium uteri externum, bildet eine einfachere Spalte, mit zwei seitlichen Falten. Sie führt in den gemeinschaftlichen Uterus, welcher einen 2 Zoll langen und 1 Zoll weiten einfachen Canal, mit einer vordern und hintern sogenannten Arbuscula, also den Uterus communis oder Cervix uteri, bildet. Nach hinten liegt das doppelte Orificium uteri internum, welches in den eigentlichen Uterus oder in das Cornu uteri seiner Seite führt. Das Horn des Uterus ist, wie gewöhnlich, gebogen, 7 Zoll lang, cylindrisch und von der Dicke eines Fingers. An seinem Ende entspringt am vorderen Rande an der Spitze die Tuba, welche anfangs so fein wie eine Stricknadel, sich allmälig bis zu der Dicke einer Federspule erweitert, sehr geschlängelt verläuft und an der grossen Tasche des

Ovarium's so ausmündet, dass diese Tasche daselbst an der Stelle durch eine vorspringende Querfalte oder Klappe in zwei Räume oder Säcke getrennt ist, so dass man eine Bursa ovarii und eine Bursa calycis tubae unterscheiden muss. Das Ovarium ist länglich-rund, platt, 1 Zoll 6 Linien lang, 1 Zoll 2 Linien breit, glatt und nur an seiner Anheftungsstelle mit Läppchen versehen. Seine äussere Haut ist derb und es sind keine Graafschen Follikel vorspringend. Der Gefässplexus ihm zunächst, von der Arteria und Vena spermatica gebildet, zeigt beträchtliche Netze (sogenanntes Corpus Wolfianum). Von einem Fluxus menstruus des weiblichen Elephanten schreibt Walther Schultz (Ostind. Reisebeschr. S. 199).

Die männlichen Geschlechtstheile findet man bei Moulinus, Perrault, Duvernoi und Camper genau beschrieben, so dass ich deren Bau hier nur kurz andeuten will. Den Penis hat Duvernoi sehr umständlich untersucht (l. c. p. 473). Er hatte eine Länge von 6 Fuss 10 Zoll und wog 80 Pfund, obgleich das Thier erst 11 Jahr alt war. Die oben beschriebenen, in eine einfache Sehne auslaufenden Muskeln der Clitoris finden sich auf dem Rücken des Penis (Moulinus). Die Hoden sind in der Bauchhöhle verborgen (Aristoteles, Camper). Es ist kein Bauchring vorhanden und die Hoden durch eine Falte des Peritonäums so fest gehalten, dass sie nicht nach auswärts fallen können (Camper). Sein Elephant war aber jung. Moulinus dagegen will die Hoden am Perinäum, jedoch ohne Hodensack gefunden haben, so dass sie vielleicht bei der Brunst heraustreten. Das Vas deferens ist kurz. Es sind Saamenblasen, Prostata und ein Veru montanum, wie bei dem Pferde, zugegen.

Sinnesorgane.

Geruchsorgan.

Die Nasenhöhle ist kurz, aber geräumig nach der Breite. Die vorderen knöchernen Nasenöffnungen sind gross und rundlich, zum Ansatze der dickeren knorpeligen Basis des Rüssels. Die Lamina papyracea ist

eben deshalb zur Anheftung der nach hinten knorpeligen Scheidewand desselben, wie schon erwähnt, sehr stark. Diese knorpelige Scheidewand hat nach der Seite einen flügelförmigen Fortsatz. An denselben setzt sich ein kurzer Muskel an, welcher ihn aufzuheben im Stande ist; so dass dadurch der hintere Theil des Canales des Rüssels, da, wo derselbe sich nach abwärts krümmt, oder einen nach oben concaven Bogen bildet, welcher durch die natürliche Lage dieses Knorpels fast ganz verschlossen ist, geöffnet werden kann, was bei'm starken Inspiriren oder bei'm Einziehen von Wasser durch den Rüssel nothwendig ist. Die Muskeln des Rüssels sind früher schon ausführlich von Perrault beschrieben worden, besonders hat Cuvier *(Anatomie comparée. II.)* die einzelnen Muskelstrata desselben noch genauer hervorgehoben. Es geht aber zu sehr in's Kleinliche, wenn man dem Rüssel 30 bis 40,000 Muskeln zuschreibt, indem man dabei die durch querlaufende Sehnen geschiedenen einzelnen Bündel der Längenmuskeln als besondere Muskeln annimmt. Cuvier theilt die Muskeln des Rüssels in longitudinale Muskeln und Quermuskeln ein. Die Longitudinalmuskeln theilen sich in vordere (obere), seitliche und untere. Es sind also sechs, nicht bloss vier Längenmuskeln vorhanden. Sie laufen nach der ganzen Länge des Rüssels. Die oberen entspringen am Stirnbein und Nasenbein, die seitlichen oben vom Os intermaxillare, die unteren unten von demselben. Nur ist zu bemerken, dass die seitlichen etwas früher mit den oberen sich verbinden, so dass an der Spitze des Rüssels nur noch obere und untere Muskeln vorhanden sind. Die beiden oberen Muskeln, welche man Levatores proboscidis nennen könnte, vereinigen sich aber in der Mitte innig mit einander. Ebenso die unteren beiden Muskeln, Depressores proboscidis. Der seitliche Längenmuskel kann Abductor proboscidis genannt werden. Diese Muskeln krümmen den Rüssel nach verschiedenen Seiten hin in ihrer Richtung, indem sie ihn verkürzen. Diese Längenmuskeln bilden eine muskulöse dicke Scheide, innerhalb welcher und rings um die beiden Rüsselcanäle angelagert, kurze Muskelbündel liegen. Es sind aber nicht bloss Querfaserbündel, wie

Cuvier will, sondern quere Muskeln, welche diese Canäle zu schliessen im Stande sind, und schiefe Muskelbündel, welche sich strahlenförmig um die Peripherie des Rüsselcanales ansetzen und diese zu öffnen bestimmt sind. Es sind also Musculi transversi, contractores canalis proboscidis und Musculi radiati oder dilatatores desselben vorhanden. Zwischen diesen innern Muskelbündeln befindet sich eine eigenthümliche Fettmasse. Der Canal des Rüssels besteht aus einer dichten Haut, deren innere Oberfläche, ausser einigen Längenfalten, glatt und gelblich aussieht. Es zeigt dieselbe jedoch bei genauerer Beleuchtung ein feinwarziges Ansehen. Eine Menge gelber Drüschen, von der Grösse eines Nadelkopfes, trifft man besonders nach hinten an. Von den Nerven des Rüssels wird weiter unten die Rede sein.

Geschmacksorgan.

Die Zunge ist bereits oben beschrieben worden. Was die Muskeln der Zunge betrifft, so sind sie: der Musculus sternohyoideus, sternothyreoideus, hyothyreoideus (sehr breit und stark), crico-thyreoideus (dick), omohyoideus, geniohyoideus (lang und schmal), genioglossus (sehr breit und stark), hyoglossus (basio-cerato-chondroglossus), styloglossus (dicker Randmuskel) und Musc. lingualis proprius, aus queren und Längenbündeln bestehend. Die Nerven verhalten sich auf folgende Weise. Der (dünne) Nervus glossopharyngeus giebt 6–8 Äste an den Pharynx und die Fauces ab und vertheilt sich in die Papillae capitatae. Der Nervus lingualis des fünften Paares giebt 3–4 Aeste zum Plexus submaxillaris der Glandula submaxillaris und der Glandula sublingualis ab, sondann einen starken langen Nervus sublingualis für die Schleimhaut neben der Zunge, und bildet nun ein starkes Netz oder einen starken Plexus mit dem Nervus hypoglossus, geht aber selbst nicht bis zur Spitze der Zunge. Der Nervus hypoglossus giebt seinen Ramus descendens ab, sodann drei Rami hyoidei zu den Muskeln (M. omohyoideus, sternohyoideus, sternothyreoideus), bildet

den starken Plexus mit dem Nervus lingualis quinti und geht sodann allein bis zur Spitze der Zunge.

Gesichtsorgan.

Das Auge des Elephanten ist klein. Der Rand des Augenliedes ist mit Wimpern besetzt. Die Nickhaut ist besonders stark entwickelt und kann den Augapfel ganz bedecken. Es befindet sich in ihr unter der mit vielen Schleimdrüsen versehenen Coniunctiva ein langer, mit einem Stiel und dreieckiger Basis versehener Knorpel, an welchen erstern zwei besondere Muskeln sich ansetzen, vom obern und untern Augenliede innerhalb entspringend. Sie ziehen beide den genannten Knorpel der Nickhaut und damit diese über den Augapfel. Am Augapfel selbst bemerkt man die starken und breiten 4 geraden Muskeln (M. recti). Der M. obliquus superior, welcher schlank und dünn ist und durch eine dreieckige Knorpelrolle läuft, rollt den Augapfel aufwärts. Der M. obliquus inferior ist ebenfalls schlank und ziemlich lang. Er rollt den Augapfel abwärts. Es ist ein Musc. levator palpebrae superioris und ein Musc. depressor palpebrae inferioris, beide sehr stark, vorhanden. Die Puncta lacrymalia sind fein. Der Ductus lacrymalis einfach und sehr enge. Die Thränendrüse ist ziemlich gross. Ihr Ductus excretorius so weit als eine starke Stricknadel und mündet im äussern Augenwinkel aus. Es ist sehr auffallend, dass Camper weder Thränendrüse noch Thränencanal oder deren Ausführungsgang gefunden (l. c.). Die Sclerotica ist dünn, ebenso die Cornea, die Choroidea dünn, die Iris braun, die Pupille rund. Der Krystallkörper und Glaskörper klein, die Retina verhältnissmässig dick. Der Nervus opticus schwillt an seiner Eintrittsstelle in den Augapfel in einen Bulbus an.

Gehörorgan.

Die Ohrmuschel ist ziemlich gross und platt. Sie ist bekanntlich bei dem indischen Elephanten nicht von der enormen Ausdehnung, wie bei dem

africanischen. Der äussere Gehörgang, dessen knöcherner Canal nach unten der ganzen Länge nach gespalten ist, liegt fast horizontal von aussen nach einwärts und ist nur etwas concav nach vorwärts. Er ist 3 Zoll 4 Linien lang und 1 Zoll in die Quere weit. Bei'm Schweine läuft er von oben nach abwärts und ist enge. Die Trommelhöhle ist sehr geräumig. Das Trommelfell ist sehr gross. Der knöcherne Trommelfellring misst 1 Zoll 8 Linien im Querdurchmesser; bei'm Schweine nur 3–4 Linien. Die Gehörknöchelchen sind kurz und dick. Der Hammer zeichnet sich durch sein breites Capitulum aus. Der Processus minor desselben ist schwach, der Processus maior sehr stark. Der Ambos ist kurz und dick. Das Ossiculum Sylvii klein. Der Stapes schmal, dick und seine Basis rundlich aufgetrieben. Der Labyrinth ist gut entwickelt. Die Fenestra vestibuli ist rundlich; die Fenestra cochleae ist sehr schmal und lang, aber eingebogen oder ungleich oval. Prof. Fick (Müller's Archiv. 1844. Hft. IV.) sagt, dass dem Elephanten ein echtes Schneckenfenster zur Paukenhöhle fehle. Es ist, wenn keine Zerstörung stattfand, in diesem Falle wohl eine pathologische Abnormität. Camper und Cuvier erwähnen diese Oeffnungen gar nicht. Cuvier sagt jedoch ganz richtig, dass die Form der beiden Fenster bei den Säugethieren sehr variire und die Benennung rund und oval nicht mehr passend sei, daher ich auch die Bezeichnung Schneckenfenster und Vorhofsfenster wählte. Bei'm Schweine ist dagegen das Schneckenfenster rundlich und mit einer Spalte nach oben versehen, wie es scheint, zum Austritt der Vena cochleae, fälschlich Aquae ductus cochleae genannt, welche in die Vena petrosa media einmündet. Diese Spalte ist auch am Schneckenfenster des Elephanten, nur noch viel grösser, zu bemerken. Der Porus acusticus hat 4 Gruben: 1) für den Nervus facialis, 2) für den Modiolus, 3) und 4) für das Vestibulum. Die Schnecke hat 2½ Windungen. Der Scyphus oder die Kuppel ist platt gedrückt. Bei'm Schweine ist sie gewölbt. Die Scala tympani verhält sich zur Scala vestibuli wie 3 : 2. Der Hamulus laminae spiralis ist kurz. In der Kuppel verhält sich Scala tympani zu Scala vestibuli umgekehrt, wie

2 : 3. Am Ursprunge der Lamina spiralis, zwischen ihr und der entgegenstehenden Leiste am innern Rande der Fenestra cochleae, bemerkt man den ziemlich weiten Ausschnitt als Anfang der Fissura interscalaris, wodurch die Scala tympani mit der Scala vestibuli communicirt. Bei'm Schweine ist derselbe enger oder die Spalte feiner. Die Löcher und Canäle zwischen den beiden Platten der Lamina spiralis bis zur Spitze des Hamulus sind sehr gross. Das Vestibulum ist sehr geräumig und die Bogencanäle und ihre Ampullen sind weit, aber wie gewöhnlich angeordnet.

Angiologie.

Das Herz, welches gegen vier Apothekerpfund wog, ist ansehnlich gross und in einen dicken und sehr starken Herzbeutel eingeschlossen, dessen Höhle dasselbe fast ganz ausfüllt. Mit Unrecht hat Duvernoi das Dasein des Herzbeutels bei'm Elephanten geläugnet. Die Pars atriorum ist häutig und ihre Muskelbündel sind sehr entwickelt. Die Pars ventriculorum ist stark, doch ist auch der Ventriculus dexter an Fleischmasse nicht sehr dick, dagegen der Ventriculus sinister sehr stark. Die Muskelwandung des erstern beträgt 5 Linien, die des letztern 10 Linien. An dem Apex cordis sind beide Ventrikel äusserlich durch eine sehr tiefe Crena geschieden, so dass der Ventriculus sinister die Spitze des Herzens allein bildet. Ob es von dieser Theilung nahe der Spitze des Herzens herrührt, dass man von Aelian bis auf Conrad Gessner dem Elephanten zwei Herzen zuschrieb, will ich dahin gestellt sein lassen.

Die Höhle des rechten Ventrikels ist um die Hälfte weiter, als die des linken Ventrikels. Die innere Haut des Herzens ist derb und gelblich. Die von Duvernoi beschriebenen Drüsen (s. *Comment. Acad. Petrop. T. II. p. 288)* sind nicht zu sehen und waren dieselben wahrscheinlich in seinem Falle krankhaft oder Tuberkeln gewesen. Die Valvula tricuspida-

lis ist stark und breit und an drei Muskeln befestigt. Ebenso ist die Valvula bicuspidalis sehr breit und hauptsächlich von zwei Musculi papillares, welche nach Innen liegen, gehalten. Die Trabeculae carneae sind im rechten Ventrikel nicht stark, dagegen besitzt der linke Ventrikel besonders starke Musculi papillares. Die Valvula Eustachii ist unmerklich, die Valvula Thebesii ebenfalls; die drei Valvulae semilunares der Arteria pulmonalis und die der Aorta sind gross, mit deutlichen Muskelfasern versehen, aber die Noduli Arantii sind unmerklich. Es sind zwei Arteriae coronariae cordis vorhanden. Camper (l. c. p. 77) sagt unrichtig, die Arteria coronaria sei einfach. Beide Arterien entspringen wie sonst. Die Arteria coronaria dextra ist dreimal dicker als die sinistra, und geht zum rechten Ventrikel und als Ramus circumflexus zu der hinteren Fläche desselben und zu der des linken Ventrikels. Die letztere ist schwächer und gehört bloss der Vorderseite des linken Ventrikels an. Ebenso sind zwei Venae coronariae vorhanden, wovon die grössere von hinten, die kleinere von vorne kömmt, beide aber ganz nahe oder gemeinschaftlich in den Sinus ausmünden. Der Ductus arteriosus Botalli ist noch als Ligament vorhanden und selbst für eine feine Sonde durchgängig. Es ist bloss ein Knorpelstreifen von 10 Linien am Ostium arteriosum des linken Ventrikels, also kein Herzknochen bei unserm Elephanten vorhanden. Auch andere Anatomen: Moulinus, Blaire fanden keinen, und namentlich auch Perrault nicht beim africanischen Elephanten. Galen wollte an einem von ihm zu Rom untersuchten grossen Elephanten einen Herzknochen gefunden haben. *Ex corde dissecti Elephanti Galenus magnum os exemit. Vide J. Jonston, Hist. nat. de quadruped. c. 7. p. 32. Hoc os in Elephanto maximo Romae iugulato, ad cuius dissectionem medici convenerant, discendi gratia, duosne cor haberet vertices, an unum, et an ventriculos duos, vel tres, sine negotio reperit, una cum familiaribus digitos admolitus, et voluisset etiam adstantibus inexercitatis, qui ut in minoribus, ita etiam in maioribus id non reperiri asserebant, id demonstrare, nisi familiares risissent, et ne illis ostenderet, rogassent. Corde vero, a Caesaris coquis exemto, misit*

aliquem ex familiaribus exercitatum in eiusmodi rebus rogatum coquos, ut os ab ipsis eximi sinerent, et sic factum est. Id etiam non parvae magnitudinis os et quod vix fidem mereatur medicos latuisse, apud nos asservatur.

Aus dem ganz kurzen Arcus aortae entspringen folgende Zweige. Zuerst die Arteria subclavia dextra seitlich, sodann aus einer gemeinschaftlichen ganz kurzen Ursprungsstelle die Art. carotis dextra, die Art. thyreoidea inferior communis und die Art. carotis sinistra. Als dritter Stamm des Arcus aortae kömmt nun die Arteria subclavia sinistra zum Vorschein. Camper erwähnt dreier Stämme, wie in unserm Falle, aber nicht der Arteria thyreoidea inferior. Vielleicht war dieses in unserm Falle nur Varietät, was um so merkwürdiger wäre, da noch kein Beispiel von Varietät der Aeste des Aortenbogens bei den Säugethieren beobachtet wurde. Tiedemann hat bei zwei Elephantenherzen nur einen Truncus anonymus und als zweiten Stamm die Arteria subclavia sinus gesehen, (mündliche Mittheilung). Aus dem Stamme der gemeinschaftlichen Carotis tritt zuerst in einer Entfernung von 3 Zoll vom Ursprunge die Arteria thyreoidea superior hervor, sodann die starke Art. occipitalis nach hinten, die Art. lingualis, Art. pharyngea und Art. palatina adscendens, welche sehr fein sind, fernerhin die Art. temporalis, welche unter einem Ligamentum iugo-auriculare hindurchgeht und sodann einen Plexus temporalis oder ein Rete temporale bildet, welches mit dem gleichnamigen Rete venosum eine ziemliche Entwickelung zeigt (s. Otto, bei der 10ten Versammlung deutscher Naturforscher in v. Froriep's Notizen. 1832. October. S. 39). In Betreff der Arteria lingualis habe ich einer besondern Anordnung oder Dissymmetrie zu erwähnen. Die Arteria lingualis sinistra ist nämlich sehr stark und geht allein in der Mitte der Zunge an ihrer untern Fläche nach vorwärts, bis zur Spitze derselben; dagegen die Art. lingualis dextra nur ein dünnes Gefäss ist, welches bloss einen Ast zur Seite der Zunge als Art. sublingualis und einen Ramus hyoideus abgiebt, aber keinen zur Mitte der Zunge selbst schickt. Nach dem Abtreten der Carotis interna nach hinten entspringt sodann die

Art. maxillaris externa. Sie wird zur untern Rüsselschlagader (Art. proboscidea inferior) und bildet mit der obern Rüsselschlagader (Art. proboscidea superior) aus der Art. infraorbitalis ein noch mehr verästetes Netz, einem ähnlichen venösen darüber entsprechend, als das erwähnte Netz der Art. temporalis. Ferner treten hervor die Art. transversa faciei, Art. auricularis posterior und die Art. stylomastoidea, endlich nach vorwärts die Art. maxillaris interna, sich spaltend in die Art. meningea, die Art. sphaenopalatina, palatina descendens und die starke Art. infraorbitalis.

Die Art. vertebralis ist, wie sonst, ein Zweig der Art. subclavia. Beide Art. vertebrales vereinigen sich zur Art. basilaris, welche, nach Abgabe einer starken Art. cerebelli, nach vorwärts mit der Carotis interna sich verbindet. Die Art. spinalis anterior ist einfach und entspringt aus der Art. vertebralis dextra, nahe an ihrer Verbindung mit der Art. vertebralis sinistra.

Die Aorta adscendens ist sehr dick; dagegen die Wandung der Art. pulmonalis viel dünner. Die Aorta descendens ist aber schon nicht mehr besonders dickhäutig. Die Art. intercostales entspringen, wie sonst, paarig, aber nicht in gleicher Linie. So wie die Aorta durch das Zwerchfell getreten ist, entspringt aus ihr die Art. coeliaca, welche sich sodann in 3 Hauptäste spaltet. Unmittelbar darunter kömmt die dreimal weitere Art. mesenterica superior zum Vorschein. Die Art. renales wie gewöhnlich, ebenso die Art. lumbales. Die Art. mesenterica inferior, welche gross ist, entspringt erst unten an der Theilung in die Art. iliacas communes. Die Arterien des Unterleibes verhielten sich wie gewöhnlich, und die Verzweigung der Art. mesenterica superior und inferior zeigt die gewöhnliche ästige Form mit den bogenförmigen Anastomosen (Arcus mesenterici). Anders, und einem Rete mirabile ähnlich, ist die Vertheilung der Art. mesenterica bei *Sus Babyrussa* und *Dicotyles* (s. unten).

Die Arteria subclavia giebt ab die Art. mammaria, Art. vertebralis, Art. cervicalis adscendens, Art. transversa cervicis und Art. intercostalis prima, geht sodann in die Art. maxillaris über, welche eine starke Art. sca-

pularis abgiebt und sodann in 5 Zweige ausläuft. Die lange Art. iliaca communis theilt sich in die Art. iliaca externa et interna und bietet sonst keine Besonderheiten dar.

Neurologie.

1. Die harte Hirnhaut ist sehr fest.

Das Gehirn des Elephanten zeigt einen bedeutenden Grad von Entwickelung. Das Gewicht desselben, vom Blute entleert, betrug bei unserm jungen Elephanten, dessen Körpermasse circa 1000 Pfd. wog, 8 Pfd. bürg. Gewicht. Es verhielt sich also das Gehirn zur Masse des Körpers wie 1 : 125. Das kleine Gehirn wog 1 Pfund. Es verhielt sich also das grosse Gehirn zum kleinen Gehirn wie 8 : 1. Das kleine Gehirn liegt, wie bei den meisten Säugethieren, hinter dem grossen Gehirn, ragt aber mehr in die Höhe, als bei irgend einem Säugethiere. Die ganze Länge des Encephalum's bis zur Medulla spinalis war 11 Zoll 4 Linien Rhein. Der Längendurchmesser des grossen Gehirns betrug 8 Zoll 3 Lin. Der Querdurchmesser der vorderen Lappen 5 Zoll 3 Lin. Der Querdurchmesser der hinteren Lappen 9 Zoll 10 Lin. Der grösste Höhendurchmesser des grossen Gehirnes 6 Zoll 2 Lin. Der Höhendurchmesser des kleinen Gehirnes 4 Zoll 10 Lin. Der Querdurchmesser des kleinen Gehirnes 6 Zoll 3 Linien.

Die Form des Gehirnes des Elephanten ist eigenthümlich und scheint keinem der andern Pachydermen zuzukommen. Die beigefügte Zeichnung wird dieses am besten zeigen. Camper hat dieses Eigenthümliche der Form nicht bemerkt und in Leuret's Abbildung ist dieselbe ebenfalls nicht ausgedrückt. Es ist das Gehirn des Elephanten so zu sagen hammerförmig, oder aus einem vorderen schmalen, gerade laufenden und einem

hinteren breiten und mehr gewölbtem querlaufenden Lappen zusammengesetzt. Die Bulbi nervi olfactorii sind kurz, sehr dick und enthalten eine geräumige Höhle.

Die Windungen des grossen Gehirnes sind sehr zahlreich, einige derselben schmal, mehrere dagegen verhältnissmässig sehr breit und tief eingehend. Leuret *(Anat. comp. du Système nerveux. Paris 1839)*, welcher das Gehirn des indischen Elephanten (Pl. XIII u. XIV) abbildet, sagt: *Aucun animal, pas même la baleine, n'a le cerveau aussi gros que l'éléphant; l'homme lui-même est inférieur à cet animal non seulement pour le volume total du cerveau, mais pour le nombre l'amplitude et les ondulations de circonvolutions cérébrales.*

Schon Marcheţti *(Anat. cap. 12. p. m. 189)* bemerkt, dass das Gehirn des Elephanten grösser sei, als das irgend eines Thieres.

Merkwürdig scheint es, jedoch ganz entsprechend der im Eingange dieser Untersuchung angegebenen Differenz des Schädels des asiatischen und africanischen Elephanten, dass Perrault von diesem aussagt: *Le cerveau étoit extraordinairement petit, n'ayant avec le cervelet, que huit pouces de long sur six pouces de large, et l'un et l'autre ne pesoit que neuf livres (l. c. p. 135).*

Es würde hiermit übereinstimmen, dass nach der allgemein verbreiteten Meinung der Alten der africanische Elephant dem asiatischen an geistigen Anlagen und Fähigkeiten nachstehe.

Die Ventriculi laterales und der Ventriculus tertius sind im Verhältniss weniger geräumig, so wie die Corpora striata, die Thalami, die Zirbel, die Corpora quadrigemina gegen dieselben Theile am Gehirn des Ochsen und Pferdes klein zu nennen. Die einzelnen Lappen des kleinen Gehirnes sind nicht besonders hervortretend, dagegen in sehr viele und schmale Lamellen getheilt, welche meistens nur $\frac{3}{4}$ – 1 Linie breit sind. Die Medulla oblongata und der Gehirnknoten sind aber sehr breit und dick: die

Breite der ersteren beträgt 1 Zoll 4 Linien, an der Pons 1 Zoll 8 Linien und die Dicke 1 Zoll. Die Medulla spinalis ist oben 1 Zoll 2 Linien breit und 9 Linien dick. Als auffallend bemerke ich, dass das ganze Encephalum ungleich gebildet ist, so dass die rechte Hälfte des grossen und kleinen Gehirnes um 4 Linien länger als die linke war.

Unter den Gehirnnerven, welche alle zugegen sind, erwähne ich besonders bloss des fünften Paares, dessen Ramus maximus inferior mit dem Ganglion Gasseri besonders stark ist. Neben und hinter dem Ganglion Gasseri tritt, von ihm getrennt, das ovale Ganglion oticum zu Tage, von welchem Aeste zum Nervus auricularis, N. crotaphyticus und buccinatorius, so wie der Ram. tympanicus abgehen. Die Chorda tympani ist verhältnissmässig stark und steigt ziemlich tief zum Ram. lingualis herab. Der Nerv. glossopharyngeus vertheilt sich auch hier, nach Abgabe des Schlundkopfastes, in die zwei Papillae capitatae der Zunge. Der Nervus accessorius vagi entspringt mit sehr spitzen Wurzeln, ist sehr stark und bildet ungefähr 4–5 leicht zu trennende Bündel, welche untereinander anastomosiren. Er erhält nach seinem Austritte von den ersten drei Nervi spinales eine starke Anastomose und theilt sich in den Ram. interior, welcher den Musc. sternocleidomastoideus durchbohrt, und in den Ram. posterior für den Musc. cucularis. Der Nervus hypoglossus entspringt mit 12 Bündeln aus der Medulla oblongata und nimmt innerhalb des Schädels eine Anastomose vom Nerv. cervicalis primus auf. An der Zunge angelangt, verbindet er sich durch ein dickes Bündel und mehrere feinere Aeste mit dem Zungenaste des fünften Paares. Die vorderen und hinteren Wurzeln der Nervi spinales zeigen an ihrem Ursprungspuncte eine verschiedene Form. Besonders auffallend ist dieses an den Nerv. spinales. Die vorderen Bündel dieser Wurzeln beginnen nämlich stumpf oder abgerundet, dagegen die hinteren Bündel ganz spitz aus der Markmasse des Rückenmarkes zum Vorschein kommen. Ich habe diesen Unterschied, obwohl nicht so stark ausgesprochen, auch bei dem menschlichen Rückenmarke gefunden und früher hervorgehoben (s. Salzburger Medic. chir. Zeitung. 1815. und

v. Froriep's Notizen. 1833. S. 310). Auch bei andern grösseren Säugethieren, z. B. bei'm Ochsen, ist dieser Unterschied bedeutend zu Tage tretend.

Der Nervus vagus ist verhältnissmässig stark entwickelt und giebt einen im Verhältniss schwächern Nerv. laryngeus superior ab. Derselbe tritt durch eine besondere Oeffnung des Schildknorpels nach einwärts und verzweigt sich daselbst mit einem Ram. cutaneus in der Schleimhaut, mit einem Ram. epiglotticus in der Haut der Epiglottis und dem Musc. glosso-epiglotticus, welcher gehörig entwickelt ist, mit einem Aste in den rundlichen M. thyreo-arytaenoideus superior et inferior und den M. arytaenoideus transversus, und giebt sodann den Ram. communicans zu dem Nerv. laryngeus inferior ab. Der Nervus laryngeus inferior ist ziemlich stark, giebt mehrere Aeste dem Oesophagus und Pharynx, sodann versorgt er den Musc. crico-arytaenoideus posterior et lateralis mit mehreren Aesten.

Die Nerven des Rüssels sind: 1) der Nervus facialis, welcher lange gesondert verläuft, bis er sich mit 2) dem Nervus infraorbitalis zu einem sehr starken grossen Rete nervosum, welches aus 8–10 Strängen besteht, verbindet. Hierzu kommt noch 3) der Nerv. buccinatorius, welcher sich mit zwei Zweigen, welche sich netzförmig verflechten, in den Nerv. facialis vor seiner Vereinigung mit dem Nerv. infraorbitalis einsenkt.

Aus dem Plexus brachialis entspringen, ausser kleinen Aesten zur Scapula, der Nerv. ulnaris, Nerv. musculo-cutaneus, der sehr dicke Nerv. medianus und der nach ihm stärkste Nerv. radialis. Der Nerv. musculo-cutaneus durchbohrt den Musc. biceps und geht bis zu dem Rücken des Vorderfusses in der Haut fort. Der Nerv. ulnaris begiebt sich unter dem Musc. pronator teres hindurch und läuft an der Ulnar-Seite zur Vola manus, nachdem er einen schwachen Ram. dorsalis abgegeben hat. Der Nerv. medianus geht an der Radial-Seite des Vorderarmes zur Vola manus, mit dem Nerv. ulnaris sich daselbst verbindend. Der Nerv. radialis schlingt sich um das Os humeri herum, tritt zwischen dem Musc. supinator longus

und Musc. extensor carpi radialis hindurch, giebt einen dicken Ram. profundus, welcher in die Tiefe gehend bis zum Musc. anconaeus quartus sich erstreckt, und läuft als dünner Faden bis zum Dorsum manus fort.

Der Nerv. cruralis ist sehr stark entwickelt. Der Nerv. ischiadicus, welcher im Verhältniss nicht sehr dick ist, giebt den Nerv. glutaeus superior und inferior ab und theilt sich sodann in den Nerv. peronaeus und Nerv. tibialis. Den Nerv. ischiadicus begleitet eine grosse Vene, Vena ischiadica, Vena cruralis posterior, aber keine Arterie.

Der Nerv. sympathicus zeigte nur zwei Ganglia cervicalia, die übrigen Ganglia Nervi sympathici zeigten sich mehr entwickelt, als bei den reissenden Thieren und Nagern. Insbesondere erschienen die Ganglien an der Art. coeliaca und Art. mesenterica superior lang und gross, so wie die Nervenäste im Mesenterium dicker und zahlreicher als selbst bei den wiederkauenden Thieren. Die sympathischen Nervenäste selbst waren dicht und weissfaserig von äusserem Ansehen.

Als eine merkwürdige Erscheinung verdient die Asymmetrie, welche wir in dem Baue des Elephanten am Gehirne und an verschiedenen anderen Organen wahrgenommen haben, hervorgehoben zu werden. Dass die Asymmetrie des Gehirnes nicht bloss individuell war, und dass sie wahrscheinlich von den früheren Anatomen unbeachtet geblieben, beweist die Asymmetrie der Hemisphären des grossen Gehirnes und des Encephalum's überhaupt, so wie die der ihm entsprechenden Schädelhöhle, welche ich bei einem andern indischen Elephanten wahrgenommen habe.

Bei unserm weiblichen Elephanten haben wir ferner noch solche Asymmetrie bemerkt: an der Art. lingualis, Art. coronaria cordis und an der Glandula thyreoidea.

Mikroskopisches.

Das Blut zeigt unter dem Mikroskope Kügelchen von verschiedener Grösse von 0,0003 bis 0,0005 Millimeter. Das gelbröthliche Blutgerinnsel (Coagulum) in den Höhlen des Herzens enthält eine Menge von Schollen oder Blättchen mit feinster, kaum sichtbarer Granulation, in rhomboidalischer Form, als reines Plasma sanguinis (s. Mayer, über organ. Bestandtheile des Blutes, im med. Correspondenzblatt. 1844).

Die Haare des äusseren Gehörganges, welche mit dem Ohrenschmalze sammt ihren Wurzeln abgegangen sind, zeigen deutliche unregelmässige Querstreifen, welche von den Rissen und Abschuppungen der äusseren Haut oder Schichte des Haares herrühren.

Das Epithelium der Höhle der Schläfendrüse geht in ganzen Stücken mit dem fetten Secretum derselben ab. Es zeigt meistens ganz klare, kaum granulirte Blättchen, welche sich an der Luft einrollen. Die Schläfendrüse selbst erscheint bei einer Vergrösserung von 400 aus Blinddärmchen von verschiedener Länge und Breite zusammengesetzt. Diese blindsackigen Acini bestehen aus feinsten Drüsenkörnern (Acini primitivi) von der Grösse $^1/_{200}$ Linie. Diese Drüsenkörner sind dichter an der äusseren Wandung des Blinddärmchens, gegen die Mitte desselben aber dünner und zarter. Aus diesen Drüsenkörnern treten eine eben so grosse

Anzahl feiner Fäden oder Canäle hervor, welche sich sodann zu grösseren Canälen vereinigen und die Ausführungsgänge der Acini der Schläfendrüse bilden.

ZUR

ANATOMIE VOM HIPPOPOTAMUS, RHINOCEROS, TAPIR, BABYRUSSA, DICOTYLES UND SUS SCROFA.

Hippopotamus amphibius.

Herodot *(II. c.71)* und Aristoteles *(Hist. anim. II. c.7.12)* gaben nur eine sehr unbestimmte äussere Beschreibung des Hippopotamus. Nach dem Letzteren sollen die inneren Theile denen des Pferdes und Esels ähnlich sein. Es scheint diese Angabe bloss aus Analogie niedergeschrieben zu sein, denn die innere Untersuchung dieses Thieres, welche jedoch erst in die neueste Zeit fällt, bestätigt dieselbe durchaus nicht, und das *nonnunquam dormitat magnus Aristoteles* dürfte auch hier eintreffen. Nach Daubenton, welcher dieses Thier, jedoch nur einen Fötus desselben, zuerst zur Zergliederung benutzen konnte, scheint der Magen desselben dem des *Dicotyles torquatus* ähnlich zu sein. Er besteht nämlich aus drei Abtheilungen, wovon die erste eine darmähnliche Gestalt und eine Länge von $8\frac{1}{2}$ Zoll zeigte. Er hatte einen oberen blinden Anhang, welcher an der linken Seite der Speiseröhre lag und 4 Zoll lang war, und einen unteren am Grunde des Blindsackes. Aus der Speiseröhre gelangt man zuerst in eine kleine mittlere Höhle und von hier aus in die beiden Anhänge. Die untere Wand des kleinen Anhanges ist durch 9-10 Vorsprünge in Zellen abgetheilt. Die übrige innere Fläche des Magens ist mit Falten und Runzeln versehen (Buffon, *Hist. nat. XII. p.50)*. Nach Sparrmann, welcher einen ganz jungen, $3\frac{1}{2}$ Fuss grossen Hippopotamus untersuchte (Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung, S. 368), besitzt der Hippopotamus vier Magen, was wohl richtiger sein möchte, indem die Magen in diesem Alter des Thieres mehr ausgebildet waren. Der erste war 7 Zoll lang und 3 Zoll weit. Ebenso der zweite. Der dritte 9 Zoll lang und weiter, als jene beiden. Der vierte war 7 Zoll lang und verengerte sich gegen den Pylorus. Der erste Magen hatte eine zarte

innere Oberfläche und enthielt etwas Milch. Der zweite enthielt Sand, Schlamm und Milch und zeigte schon einige Falten. Der dritte hatte noch stärkere Quer- und Längenfalten, enthielt geronnene Milchklumpen, einige frische Baumblätter und Schlamm. Der vierte Magen war grösstentheils glatt und enthielt viel Schlamm und nur wenig Milch. Er lag nach rechts und bedeckte die anderen Magen grösstentheils. Es scheint, Daubenton hat den ersten und vierten Magen als eine Höhle angesehen.

Die Milz war 1 Fuss lang und 3 Zoll breit und mit ihrem oberen Theil an dem oberen inneren Rand des vierten Magens angeheftet. Die Gedärme waren 109 Fuss lang. Es verhielt sich also die Länge des Körpers dazu, wie 1 : 47. Die Leber war 14 Zoll lang und 8 Zoll breit und ungetheilt. Die Gallenblase war 5 Zoll lang. Das Herz war 5 Zoll lang und 4½ Zoll breit. Das ovale Loch war 1 Zoll weit offen. Die Lungen waren 11 Zoll lang und ungetheilt, kleine Läppchen nach aufwärts abgerechnet. Eine 1 Zoll hohe Crista, quer über der unteren Verbindung zwischen der rechten und linken Lunge, welche Sparrmann erwähnt, scheint vielleicht ein Knochen des Zwerchfelles gewesen zu sein!

Rhinoceros.

Die Osteologie des Rhinoceros hat bereits Cuvier ausführlich behandelt. In Betreff des Zahnbaues schreibt er dem Ober- und Unterkiefer 7 Backzähne zu. Da der erste Backzahn des Oberkiefers sehr bald ausfällt, so findet man bei den meisten Rhinoceros-Schädeln nur 6 Backzähne im Oberkiefer und 7 im Unterkiefer. Schneidezähne sind im Unterkiefer zwei kleine innere und zwei sehr grosse, aber conische, glatte, nicht gerinnte, äussere, welche man wohl als Eckzähne (Hauer) ansehen könnte. Im Zwischenkieferbein sind vier kleine Schneidezähne. Auch scheint mir eine Lücke in dem Oberkiefer für einen Zahn vorhanden zu sein. Ein Os interparietale fand ich bei sechs Rhinocerosschädeln nicht.

Dass die Hörner, das vordere sowohl als das hintere, aus zusammengesetzten Haarborsten (Haarfasern) bestehen, ist bekannt. Die Art und Weise, wie die Hörner mit der Haut und dem Knochen in Verbindung stehen, ist aber noch nicht ermittelt. Camper (l. c. Tab. 17) zeichnet die Stelle, wo das vordere Horn auf dem Nasenknochen aufsitzt, rauh und porös ab. Ich finde diese Stelle an mehreren Schädeln ganz glatt. Ueber die Verbindung des Horns mit den Schädelknochen giebt nur der von mir gemachte Durchschnitt eines hinteren Hornes Aufschluss. Dasselbe sitzt bekanntlich auf dem Stirnbein auf. Man bemerkt an meinem Präparate die äussere Lamelle des Stirnbeines und an deren inneren Fläche die Zellen der Sinus frontales. Auf dem Knochen liegt eine Schichte von Hornsubstanz, welche in kurze und lange Fasern auswächst. Jene Fasern setzen sich in die bienenzelligen kleinen Zwischenräume der Basis des Hornes fort und hören 1–2 Zoll davon zugespitzt zwischen den langen Fasern auf. Diese aber erstrecken sich weiter, die mittelsten am weitesten, indem sie die Spitze des Hornes bilden. In der Mitte der Basis des Hornes sind diese Fasern sehr weich und locker, so dass hier eine Art Höhle entsteht, wodurch die Beweglichkeit des Hornes vermittelt wird. Es ist also das Horn des Rhineros eine Production des Hornstoffes des Corium's der äusseren Haut.

Beim Hirschgeschlecht verhält sich die Organisation des Geweihes anders. Hier geht das Geweih von der Diploë zwischen der Lamina externa und interna des Stirnbeines, (das Scheitelbein ist blos eingeschoben), aus, welche Diploë sich in die Wurzel des Geweihes bis zur Krone hinein erstreckt. Von hier an ist das ganze Geweih ein Auswuchs der Lamina externa ossis frontis. Man sieht auch dieselben rundlichen Knochenkörperchen meist ohne Reiser in der Substanz des Geweihes, nur weniger, und mehr plastische Masse, als in der Knochensubstanz des Stirnbeins, (hier nur mehrere und weniger plastische Masse). Die Substanz des Stirnbeines erscheint bei jungen Thieren (Rehbock) dem freien Auge breitnetzförmig, die des Geweihes langfasrig-netzförmig.

*

Was ich an einem lebenden indischen männlichen Rhinoceros aus eigener Beobachtung bemerkte, besteht in Folgendem:

Das Thier, welches aus dem zoological Garden von Liverpool herrührte, hatte 12 Fuss Länge, 6 Fuss Höhe und 16 Fuss im Umfange. Es wog 5500 Pfund und war ungefähr 35 Jahre alt. Am Halse sah man drei Falten, von den Schultern zwei und von der Kruppe eine sehr dicke herabfallen. Ausserdem war am Vorder- und Hinterschenkel ein Querwulst vorhanden. Die Haut war graulich-braun, mit zahlreichen grossen und kleinen Warzen und Knoten, welche, am Hintertheile namentlich, platt, rund und knopfähnlich, selbst wie kleine Schilder erschienen, am Vorderkörper aber mehr unförmliche Zapfen und Zotten darstellten. In den Zwischenräumen der Falten und Wülste war die Haut roth, feucht und sehr empfindlich. Die Ohren waren gross, denen des Schweines ähnlich, und waren am Rande gegen die Spitze hin mit borstähnlichen schwarzen Haaren besetzt. Auch die Spitze des Schweifes war auf zwei Seiten mit Haaren versehen. Das Auge des Thieres ist verhältnissmässig klein, die wulstigen Augenlieder treten hervor, die Iris ist braun, die Pupille rund. Das dritte Augenlied ist ebenfalls bräunlich, sehr beweglich und vermag das ganze Auge zu decken. Die Nasenlöcher sind weit. Die Zunge des Thieres ist breit, aber kurz, und es fasst das Futter nicht mit derselben, sondern mit dem Haken der Oberlippe. Sie ist roth, glatt und weich. Das Thier athmet laut, mit Geräusch, 9mal in der Minute, wornach sein Herzschlag auf 36 Pulse sich erheben möchte. Seine Hautwärme war ungefähr 30 Grad R., bei einer Temperatur von 12 Grad R. des Stalles. Sein Horn war sehr kurz, breit und etwas nach rückwärts hakenförmig gestaltet. Es schien dasselbe fast bis an die Basis abgerieben zu haben. In der Schaamgegend lag der Penis, wie bei'm Pferde, in einem trichterförmigen Hautwulst verborgen, welcher mit seiner Spalte, die die Basis des dreieckigen Trichters bildete, nach vorwärts sah. Nach hinten bemerkte man an demselben die Hoden als ovale Anschwellungen zu beiden Seiten liegend, so dass der Hodensack nur klein zu nennen war. Vorwärts und

aufwärts von der Ruthenfalte sah man zwei runde weiche Zapfen, welche vielleicht als die Brustwarzen angesehen werden müssen. Ihre Grösse war die einer Wallnuss. Wenn das Thier den Penis entwickelte, so stülpten sich zwei bis drei Hautfalten heraus und nun trat der innere rothe und weiche Theil des Penis hervor, welcher wieder aus drei Stücken bestand, aus einem hintern knopfförmigen nach unten gewölbten Theil. Bulbus urethrae vielleicht, und einer scheidenförmigen Röhre, worin die Glans penis wieder als eine kelchartige rothe weiche Röhre hervortrat. Wenig entwickelt war der Penis nach hinten gekehrt und das Thier war Retromingens. Trat aber der ganze Penis, welcher armsdick anschwellen konnte, hervor, so war das Glied nach abwärts und vorwärts gerichtet.

Ueber die Anatomie der inneren Theile haben wir nur Fragmente, von Vicq. d'Azyr, Sparrmann, Leigh, Thomas und E. Home herrührend. Die Zunge soll nach Buffon hart und rauh sein, welcher Angabe aber Cuvier widerspricht. Der Magen soll einfach sein, bei'm indischen sowohl als auch bei'm africanischen Rhinoceros. Die Leber zeige nur zwei Lappen; bei'm africanischen jedoch drei Lappen mit einem Anhange. Die Gallenblase fehle. Die Milz sei breit. Der Dünndarm zeige sehr grosse 1½ Zoll lange und 1 Zoll breite Zotten. Der Blinddarm sei 2 Fuss lang. Das Herz 1½ Fuss. Die Eichel der Ruthe zeige eine besondere Form, indem sie in eine blumenkelchähnliche Röhre sich endige (s. Wolf, Abbildungen merkw. naturgesch. Gegenstände. Hft. VII. § 19). Am Grunde der Ruthe lägen zwei Brustwarzen und weiter nach hinten die Hoden. Letztere Angaben werden durch oben angeführte eigene Beobachtung bestätigt.

Was das Gehirn des Rhinoceros betrifft, so habe ich mich von seiner Form durch eine Gypsform der Schädelhöhle von *Rhinoceros indicus* überzeugt, wornach auch die Zeichnung angefertigt wurde. Es ist diese Form schon herzförmig und der des Elephanten-Gehirnes ähnlich. Sein Längendurchmesser ist 5 Zoll. Der Querdurchmesser der vorderen Lappen beträgt 3 Zoll 3 Linien, der der hinteren Lappen 4 Zoll 10 Linien. Die

Windungen sind breiter und nicht so zahlreich wie bei *Dicotyles*. (*Hyrax* Daman. S. über dessen Anatomie Pallas (Naturgeschichte merkwürd. Thiere. II.), so wie Cuvier l.c. III. und Meckel l.c. IV.)

Tapir (*Tapirus americanus*) mas et fem.

Ich gebe hier die Resultate der Untersuchung der Eingeweide eines jungen weiblichen Tapirs und eines männlichen Tapirfötus von der Länge von 1 Fuss 10 Zoll, (von der Oberlippe bis zum After).

Die Zunge ist hinten sehr breit, nach vorn schmal mit stumpfer Spitze. Es sind zwei Papillae vallatae und zahlreiche Papillae fungiformes vorhanden. Das seitliche Papillenorgan (Papilla interlocularis) ist gross und besitzt neun Falten. Die Mandeln sind sehr lange und glatte, mit vielen Gruben versehene Drüsen. Das Gaumensegel ist dick. Die Uvula fehlt (s. Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. Vol. XX. P. II. p. 746). Das Gaumensegel geht nach abwärts in eine halbmondförmige Falte des Pharynx über. Der Eingang in den Larynx ist einfach. Der Kehldeckel ist mittelmässig und dreieckig.

Der Oesophagus ist eng und derb muskulös. Seine Länge beträgt 1 Fuss 2 Zoll. Er tritt durch das Zwerchfell, welches ihn mit zwei starken Bündeln seiner Portio lumbaris umschlingt. Er ist unterhalb des Zwerchfelles noch 3 Zoll lang und in einem besonderen Beutel des Peritonäums eingeschlossen. Die Längenfasern der inneren starken weissen Haut bilden vier Vorsprünge in die Cardia hinein. Der Magen ist ebenfalls derbhäutig und stark muskulös; er bildet einen kurzen conischen Blindsack, einen mittleren rundlichen Theil und eine Pars pylorica, welche von diesem durch eine quere derbe halbmondförmige Falte getrennt ist und noch, vor dem Pylorus, eine kleine Einschnürung zeigt. Die Längenaxe des Magens beträgt 9 Zoll: von der Cardia zum Pylorus sind es 3 Zoll und die Höhe des Magens ist 4 Zoll. Die innere Fläche des

Magens hat starke Längenfalten. Im Saccus caecus bemerkt man viele warzenförmige Erhabenheiten. Am Pylorus und ausserhalb desselben bilden die Längenfalten einen kleinen Vorsprung; es hören aber nun diese Längenfalten auf und schon der untere Theil des Duodenums erscheint ohne eigentliche Klappen oder Falten. Dagegen hat dieselbe ein zottiges, wolliges Ansehen, welches im Ieiunum und Ileum etwas blätterig und netzförmig wird. Die Leber besitzt drei grössere und einen kleinen Lappen. Die Gallenblase fehlt. Das Pankreas ist zweilappig und dick. Ungefähr 1 Zoll 8 Linien unter dem Pylorus münden der gemeinschaftliche Gallengang und der pankreatische Gang dicht nebeneinander aus, oder es ist hier, wie bei *Sus Babyrussa*, eine Doppelöffnung vorhanden. Die Milz ist 1 Fuss lang und 2 Zoll breit, aber nur 1 Linie dick. Sie ist nach oben breiter und läuft, nach unten schmäler werdend, etwas zugespitzt aus. Die Schleimcrypten (Peyer'sche Drüsen) sind klein, einzeln liegend, oder auch in kleinen Häufchen zwischen den Zotten und Blättern zerstreut. In der Nähe des Eintritts des Ileums in den Blinddarm ist eine kleine Verengerung bemerklich, und nun zeigen sich deutliche Querfalten. An der Eintrittsstelle selbst schiebt sich die innere Haut so weit in das Caecum vor, dass sie um die Ausmündung eine kelchartige Klappe bildet. Die Länge des ganzen Dünndarms beträgt 34 Fuss Pariser Maass. Die Breite des Dünndarmstückes 1½ Zoll. Der Blinddarm bildet einen sehr grossen und weiten, am Ende conisch zulaufenden Sack, welcher 1 Fuss 4 Zoll lang und 7 Zoll weit ist. Er ist durch einen halbmondförmigen Klappenvorsprung in zwei Abtheilungen geschieden. Seine innere Oberfläche hat ziemlich vortretende netzförmige Falten. Das Colon hat eine Breite von 2 Zoll, bildet aber in seinem Verlaufe drei Verengerungen und eben so viele Erweiterungen oder Säcke von 3–5 Zoll Breite. Es ist sammt dem Mastdarme 6 Fuss 5 Zoll lang. Die netzförmigen Falten wechseln in ihm mit glatten Stellen bis zum Mastdarm, wo sich Querfalten und viele Knötchen oder Drüsenkörnchen befinden. Die Meseraischen Drüsen sind ziemlich gross und mehr vereinzelt liegend. Sie sind, wie sonst, an dem

Stamme der Arteria mesenterica superior, welche die gewöhnliche ästige Form zeigt, und nahe an dem Ende des Ileum's angehäuft.

Das Herz ist nicht gross und conisch. Der Herzbeutel ist dünnhäutig und anliegend. Seine Längenaxe beträgt $3\frac{3}{4}$ Zoll, seine Breite an der Basis 3 Zoll. Seine Spitze ist einfach, ohne Kerbe. Seine Muskulatur ist mässig. Im rechten Vorhofe fehlt die Eustachische, so wie die Thebesische Klappe. Die übrigen Klappen bieten nichts besonderes dar. Ein Herzknochen ist nicht zu bemerken. Die Aorta theilt sich, wie bei den Wiederkauern, in eine Aorta adscendens et descendens. Jene spaltet sich sodann in den Truncus anonymus mit drei Aesten und in die Arteria subclavia sinistra.

Die Luftröhre theilt sich zwar dichotomisch, ohne vorher einen kleinen Ast abzugeben, dagegen entspringt sogleich ein kleiner Zweig aus dem rechten Bronchus. Die Lungen zeigen drei kleine und einen unteren sehr grossen Lappen.

Die Nebennieren sind sehr lang und schmal. Sie haben einen Längendurchmesser von 2 Zoll, bei einer Breite von 5 Linien. Ihre äussere Substanz ist gelblich, die kleinere Centralsubstanz ist bräunlich und die Vene in ihr verhältnissmässig sehr weit.

Die Nieren sind klein und glatt, oder ohne besondere Einschnitte. Sie sind $3\frac{1}{2}$ Zoll lang und 1 Zoll 8 Linien breit. Das Nierenbecken ist klein, dreieckig und es münden drei Kelche in dasselbe ein. Die Harnblase ist klein und sehr derb, besonders am Grunde; die Ureteren münden ganz nahe beisammen gegen ihren Hals hin aus, wo zwischen beiden Ostia sich Querstreifen und ein Längenstreifen, der in die lange Harnröhre sich erstreckt, sich zeigen. Die Harnröhre endet in dem Vestibulum vaginae mit einem grossen trichterförmigen faltigen Ostium; darunter befindet sich die kleine Oeffnung der Vagina, welche von einer ringförmigen Falte umgeben ist.

Die Vagina ist glatt, 4 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll weit. Es ist keine deutliche Grenze zwischen ihr und dem Uterus communis zugegen. Dieser

ist 3 Zoll lang und hat Querfalten. Die beiden Cornua uteri beginnen mit einer weiten Oeffnung, sind cylindrisch, von der Dicke eines Fingers. Die Ovarien sind klein und glatt. Der Eierstocksbeutel und die Muttertrompete sind einfach.

Das Gehirn des Tapirs habe ich von dem Tapirfötus entnommen und abbilden lassen. Seine Form ist schon die des Babyrussa und des Schweines, nicht mehr die herzförmige, sondern die langovale, aber zugleich auch mehr die rundliche oder walzenförmige Form, so dass es dadurch der des Gehirnes des Pferdes ähnlich wird.

Das grosse Gehirn hat im Längendurchmesser 1 Zoll 8 Linien und im Querdurchmesser 1 Zoll 5 Linien, (also jede Hemisphäre 8 Linien). Das kleine Gehirn besitzt eine Länge von 10 Linien bei gleicher Breite. Die Medulla oblongata ist 5 Linien breit, also im Verhältniss etwas schmal.

Es sind zwei innere Längenwindungen, zwei äussere, drei hintere absteigende und zwei vordere absteigende Windungen, so wie ein Gyrus basilaris vorhanden.

Die Pons Varolii ist klein, eine hintere kaum merklich. Die Crura cerebri sehr schmal. Die Corpora quadrigemina mittelmässig; die vorderen grösser. Die Zirbel klein; eine harte runde Concretion darin, von der Grösse einer Linse. Sehhügel, Corpus striatum, welches gedoppelt ist, Corpus callorum und Fornix gut entwickelt.

Der Wurm des kleinen Gehirnes zeigt 5–6 Lappen. Die Hemisphären sind aus 4 Lappen zusammengesetzt, wozu sodann noch die Flocken kommen.

Von dem Tapirfötus bemerke ich Folgendes: Der Ductus Botalli und das Foramen ovale des Herzens ist offen, liegt aber nach hinten im Atrium dextrum, daher keine Valvula Eustachii nöthig ist. Dagegen ist der Limbus seu Musculus semilunaris am vordern Rande des Foramen ovale sehr stark. Im Magen keine Rinne, wie bei Dicotyles und Babyrussa. Die Glandula Thymus wohl entwickelt. Der Urachus noch bis in den Nabelstrang offen. Es sind zwei Arteriae umbilicales und eine Vena umbilica-

lis vorhanden. Die Hoden liegen in der Bauchhöhle. Die innere Oeffnung des Canalis inguinalis ist deutlich. Die Glans penis ist lang und hat 3 Linien, hinter dem knopfförmigen Ende zwei Seitenlappen, so dass sie in Etwas der Glans penis des Rhinoceros ähnlich zu werden scheint.

Sus Babyrussa fem.

Die Glandula Parotis ist gross, platt und reicht bis zum Halse herab. Die Zunge ist lang, hinten dick und comprimirt, vorn dünn, glatt und abgerundet. Es sind zwei grosse Papillae vallatae zugegen und mitten und vorne viele hervorragende Papillae fungiformes. Die seitliche Cryptenpapille zeigt fünf Spalten. (s. Nova Acta Acad. C. L. N. C. Vol. XX. P. II.)

Oben an der hinteren Wand des Pharynx führt eine runde Oeffnung in eine 1½ Zoll lange und im Grunde ¾ Zoll breite Tasche (Bursa pharyngea), welche aus einem kleinen und grösseren Sacke besteht, wie ich diese Bursa pharyngea vom Schweine und anderen Thieren früher schon beschrieb (v. Froriep's Notizen. 1840. Nr. 287). Vrolik fand zwei solche Taschen bei'm männlichen Babyrussa. Das Velum palatinum ist dünn und ohne Uvula.

Der Oesophagus ist mässig muskulös. Er ist mit dem Pharynx 10 Zoll lang. Der Magen ist in seiner Axe 9 Zoll lang, sein Querdurchmesser oder seine Breite ist 3½ Zoll.

Der Magen bildet drei Abtheilungen: 1) den Blindsack, welcher mit einem gehörnten Anhange von 3 Zoll Länge endet und in seinem Innern mehrere grosse und breite Zirkelfalten oder Klappen zeigt, welche von dem Fundus des Processus corniformis aus an Umfang zunehmen. Die letzte Zirkelfalte bildet eine dicke stark hervorspringende fleischige Klappe, welche die Tasche des Blindsackes von der des mittleren, mehr glatten Theiles trennt; durch eine andere, jedoch nur halbzirkelförmige Klappe ist dieser von der Pars pylorica getrennt. Die letztere, durch eine 2 Li-

nien dicke Muskelhaut und durch viele Crypten sich auszeichnende, ist der dickste Theil des Magens. Die Verzweigungen der Arteria coeliaca, namentlich auch die der Kranzschlagadern des Magens, zeigen die gewöhnliche Verästelung und die bogenförmigen Anastomosen derselben.

Der Pförtner bildet eine runde Oeffnung, in welche von oben eine 6 Linien lange, 4 Linien breite und 2 Linien dicke Fleischpapille hineinragt, welche wie eine Art von Zapfen den Pylorus verschliesst. Von der Cardia zum dritten Magen läuft, wie bei den Wiederkauern, eine durch zwei Längenfalten gebildete Rinne.

Die Leber besitzt fünf Lappen, wovon vier gross und einer klein und länglich ist. Zwei der linken Seite liegen auf dem Magen. Der mittlere breiteste und grösste enthält die Gallenblase an seiner unteren Fläche; der vierte liegt nach rechts; der letzte und der kleine fünfte biegen sich nach links in den Sack des Omentum minus hinein (Lobulus omentalis). Die Gallenblase ist länglich-oval. Der Gallengang ist gerade, ziemlich weit und mündet ganz nahe an der Columella pylori (Pförtnerzapfen), kaum 8 Linien von ihm entfernt, in das Duodenum ein. Das Pancreas ist dünn und sein Gang mündet dicht neben der Oeffnung des Gallenganges aus. Die Milz lang und platt.

Der Dünndarm ist sehr lang und misst 24 Fuss 10½ Zoll, der Blinddarm ist 3½ Zoll weit und 6 Zoll lang. Sein langer conischer, etwas gekrümmter Anhang beträgt 3 Zoll. Der übrige Dickdarm bis zum After ist 9 Fuss. Die Peyerschen Drüsen sind nur schwach entwickelt. Die Valvula caeci hat zwei Lippen. Das Mesenterium ist faserig und derb. Die Meseraischen Drüsen sind in einzelnen Häufchen zerstreut und klein. „Die Arteria meseraica superior und inferior zeigt eine eigenthümliche „Anordnung, welche weder bei dem Elephanten, noch bei dem Tapir und „dem Schweine vorkömmt. Ihre Verzweigung ist nämlich strahlenförmig „oder büschelförmig, indem der Hauptstamm aus einzelnen gerade verlau„fenden, oder etwas divergirend sich ausbreitenden Büscheln und diese „wieder aus äusserst zahlreichen kleineren Büscheln von Zweigen beste-

„hen, ohne dass die Aeste und Zweige mit einander Bogen oder Anasto-„mosen bildeten. Denselben Verlauf haben auch die Venen des Darm-„canales, wodurch das Mesenterium ein aus divergirenden Streifen oder „Faserbündeln bestehendes Aussehen erhält. Es ist offenbar hier eine „Art von Rete mirabile vorhanden.“ Dass die Arterien des Magens diese Form der Verästelung nicht zeigen, ist bereits oben erwähnt und erscheint sehr merkwürdig.

Das Herz ist länglich, dreieckig und conisch zugespitzt, wie bei'm Schweine. Der Herzbeutel dünnhäutig. Der rechte Ventrikel dünnwandig, der linke stark und muskulös. Eine Crena cordis ist zugegen. Keine Valvula Eustachii. Eine kleine Falte zwischen dem Ostium der Vena cava inferior und der Vena coronaria. Nur ein kleiner Musculus papillaris im rechten Ventrikel; zwei starke im linken Ventrikel. Die übrigen Klappen normal. Am Ostium arteriosum des linken Ventrikels fühlt man deutlich einen starken Knorpel. Aus dem Bogen der Aorta entspringen zwei Stämme; der erste rechte ist der Truncus communis für die Arteria subclavia dextra, die Arteria carotis dextra und sinistra; der linke bildet die Arteria subclavia sinistra. Zwei Venae cavae superiores münden in den rechten Sinus ein.

Der Larynx ist gross und breit. Die Epiglottis breit und etwas eingekerbt. Es ist ein oberes sehniges, sehr schmales und unteres muskulöses, breites Stimmband vorhanden. Zwischen dem eingeschnittenen Rande des Schildknorpels und der Epiglottis eine sackförmige Vertiefung (Luftsack). Die Schilddrüse ist klein und bildet zwei getrennte, $1\frac{1}{2}$ Zoll lange und 4 Linien breite Lappen.

Die Luftröhre ist fast ganz knorpelig. Sie theilt sich dichotomisch. Die Bronchialdrüsen sind klein. Die rechte Lunge zeigt einen oberen, kleinen, schmalen und langen getheilten, einen mittleren, kleinen, schmalen, langen und einen unteren, breiten und grossen Lappen. Die linke Lunge einen oberen, kleinen, einfachen, schmalen, langen, einen mittleren, ähnlichen und einen unteren, breiteren Lappen. Die Nieren sind platt

gedrückt und klein. Ihre Länge ist 2 Zoll 3 Linien, ihre Breite 1 Zoll. Der Ureter bildet ein ziemliches Becken, in welches 8–9 breite Nierenpapillen einmünden. Die Nebennieren liegen den Nieren fast gegenüber, sind fast so lang, wie die Nieren, nämlich 2 Zoll lang, aber nur 3 Linien breit. Ihre äussere Substanz ist gelb.

Die Harnblase ist ziemlich gross und dünnhäutig. Die Harnröhre 4 Zoll lang und ziemlich weit. Ebenso ihre Ausmündung. Dagegen die Ausmündung der Vagina unter ihr ganz klein und durch Falten verschlossen ist. Die Clitoris ist sehr klein. Die Vagina ist 2½ Zoll lang und platt. Der gemeinschaftliche Uterus hat 3 Zoll und zeigt starke Querfalten oder die Spiralklappen. Die zwei Hörner des Uterus, welche rundlich sind, aber nicht stumpf enden, wie bei'm Tapir und Elephanten, sondern spitz zulaufen, gehen in die geschlängelte Muttertrompete über. Diese münden, sich allmälig erweiternd, in die Eierstockstasche aus. Das Ovarium ist oval und platt.

Das Gehirn von Babyrussa hat Vrolik (l. c. p. 28) ausführlich beschrieben. Er sagt, dass er das Gehirn des Babyrussa mit dem eines Schweines derselben Grösse verglichen und keine bemerkliche Verschiedenheit zwischen beiden wahrgenommen habe, nur seien die Windungen des Gehirnes des Schweines deutlicher ausgesprochen und mehr wellenförmig.

Der Zeichnung, welche Vrolik gegeben und der Form der Cavitas cranii von *Sus Babyrussa* nach zu urtheilen, ist die Form des Gehirnes die lang-ovale. In Fig. 2. Tab. I. ist aber die Medulla oblongata noch einmal so breit gezeichnet, als sie es im natürlichen Zustande sein kann.

Dicotyles torquatus mas.

Ich lege hier die anatomische Beschreibung von einem Männchen von *Dicotyles torquatus* nieder, welches ich bereits im Jahre 1828 untersucht hatte und wovon die Präparate seitdem in unserm anatomischen

Museum aufbewahrt sind, und füge noch einige Bemerkungen über die Anatomie eines Fötus von *Dicotyles torquatus* bei.

In Betreff der Zunge sehe die öfter citirte Abhandlung. Am Pharynx findet sich eine doppelte zarthäutige Bursa, wie bei'm Schweine. (s. Mayer in v. Froriep's Notizen. 1840. Nr. 287.)

Der Magen ist ebenso complicirt und besteht ebenso aus drei grösseren Säcken, wie der von *Sus Babyrussa*. Der Oesophagus tritt senkrecht in den mittleren oder horizontalen Theil des Magens ein, an welchem letzteren der Blindsack in aufrecht stehender Richtung angesetzt ist. Dieser zweite oder mittlere Magen ist mit der weissen dichten Oberhaut des Oesophagus überkleidet. Diese Haut endet mit schönen Franzen an dem Eingange in den Blindsack und an dem Ausgange in den dritten Magen. In seinem oberen Raume läuft eine Rinne oder ein Canal von der Cardia aus gegen den Ausgang in den dritten Magen. Der Uebergang aus ihm links in den Blindsack des Magens, so wie rechts in den dritten Magen ist daher durch eine Cirkelfalte begrenzt. Der Blindsack hat eine obere und eine untere Abtheilung, wovon die letztere noch ein besonderes kleines Horn besitzt. Er zeigt im Innern eine braune schwammige Oberfläche. Der dritte Magen, oder Pförtnermagen, ist ebenfalls nur mit der Schleimhaut überkleidet, die durch die zarte, kaum bemerkliche Epidermis hindurch scheint. Der Dünndarm ist 20 Fuss lang. Am Ende des Ileums bemerkt man eine grosse Peyer'sche Drüse. Die Valvula caeci hat zwei Lippen. Der Dickdarm ist 8 Fuss lang. Das Caecum hat einen conischen Anhang. Die Gekrösschlagadern und Gekrösvenen verzweigen sich büschelförmig oder strahlig, wie bei *Sus Babyrussa*. Auch hier verbreiten sich die Rami mesenterici und selbst die Rami intestinales strahlenförmig auf dem Dünndarm und Dickdarm, ohne Arcus anastomotici zu bilden.

Bei dem neugebornen *Dicotyles torquatus* war der sämmtliche Dickdarm zu einem conischen Knäul zusammengeheftet, welcher, gleichsam noch unentwickelt, ein besonderes, von den dünnen Gedärmen abgeschiedenes Convolut bildete.

Die Leber besitzt fünf Lappen. Eine Gallenblase ist nicht vorhanden. Die Milz sehr lang und schmal. Das Pancreas dünn. Die gemeinschaftliche Einmündung des Gallenganges und pankreatischen Ganges ist nur 1 Zoll vom Pylorus entfernt.

Das Herz ist länglich-conisch und von geringer Grösse. Es ist keine Valvula Eustachii und Valvula Thebesii zu bemerken. Das Foramen ovale ist ganz geschlossen. Eine deutliche Knorpelbildung am Rande des linken Ventrikels, nahe der Valvula semilunaris dextra, ist nicht zu verkennen. Es sind zwei Arteriae coronariae cordis vorhanden. Aus dem Arcus aortae entspringt zuerst der dreitheilige Truncus anonymus und dann die Arteria subclavia sinistra.

Der Larynx ist gross und gewölbt. Die ersten vier Ringe der Luftröhre bilden eine beträchtliche Erweiterung, indem sie breiter und länger sind, als die folgenden Ringe und vorn eine Spalte zwischen sich lassen. Dagegen ist hinten keine Pars membranacea vorhanden. Das Zungenbein ist einfach gebildet und rundlich. Der Schildknorpel ist gewölbt und hat unten ein Tuberculum. Die Epiglottis ist breit. Die Giesskannenknorpel sind schmal, lang und bogenförmig. Der Ringknorpel ist vorn dünn und gespalten. Es ist nur ein dickes unteres Stimmband vorhanden. Der Morgagnische Ventrikel ist weit, liegt in der Mitte und ist einfach, setzt sich aber zu beiden Seiten der Wurzel der Epiglottis in einen Kehlsack fort; so dass zwei solche Kehlsäcke vorhanden sind, welche zwischen dem Zungenbein und dem Schildknorpel hervortreten. Das übrige Stück der Luftröhre, so wie der Anfang der Bronchien, entbehrt ebenfalls des hinteren häutigen Theiles. Rechts geht vor der Bifurkation ein kleiner Bronchus ab. Der Sattelknorpel an der Bifurkation ist stark entwickelt. Die Lungen zeigen 2-3 obere kleine und einen unteren grossen Lappen.

Die Nieren sind länglich-oval und ohne Einschnitte. Das Nierenbekken ist enge. Die Nebennieren sind länglich und von brauner Farbe.

Die männlichen Genitalien betreffend, sind die Hoden, in welchen das Corpus Highmori, wie beim Schweine, sich vorfindet, nebst den

Nebenhoden mässig entwickelt. Die Vasa deferentia vereinigen sich nahe der Harnblase. Die kleinen Samenbläschen, welche an dem Blasenhalse, wo sich eine kleine Prostata befindet, sitzen, enden mit dem Vas deferens durch eine kleine Papilla seminalis. Der enge Blasenhals (Isthmus) geht in eine weitere lange Urethra über, welche nach vorwärts einen Bulbus bildet. Hier münden 3–4 mal grössere, mit einem festen, krystallhellen Eiweis gefüllte gewundene Blasen (Glandulae Coperi?) in einem rundlichen Behälter ein. Von hier wird die Harnröhre wieder schmäler und begiebt sich unter den sehr schmalen oder feinen Penis, welcher bis an seine Wurzel mit einer breiten und langen Vorhaut umschlossen wird.

Bei dem neugebornen *Dicotyles torquatus* waren die Hoden bereits ausserhalb der Bauchhöhle in den Hodensack herabgestiegen und durch ein starkes Ligamentum scroti befestigt.

Das grosse Gehirn hat schon mehr eine herzförmige, als langovale Form, wie letztere bei *Sus Babyrussa* und dem Schweine sich vorfindet, und nähert sich dadurch dem des Rhinoceros und Elephanten an. Seine vorderen Lappen nämlich laufen schmal zu, während die hinteren mehr in die Breite sich ausdehnen. Seine Länge beträgt 2 Zoll 4 Linien, seine Breite 1 Zoll 11 Linien. Das kleine Gehirn ist 1 Zoll 11 Linien lang und 1 Zoll 5 Linien breit. Die Medulla oblongata ist im Verhältniss sehr breit, stark und die Corpora pyramidalia, olivaria und restiformia sind sehr hervorragend. Ihre Breite beträgt 10 Linien. Auch die vordere und hintere Brücke ist breit. Die Windungen gleichen denen des Gehirnes des Schweines. So sind auch hier die oberen Gyri in der Mitte fast abgetrennt. Es sind 2–3 obere innere, 2 äussere obere, welche in die vorderen übergehen, 2 mittlere und 3 hintere absteigende Gyri vorhanden, wozu noch der Gyrus basilaris kömmt. Das kleine Gehirn hat 4–5 Lappen des Wurmes und mit den Flocken 5 Lappen der Hemisphären. Der bei diesem beschriebene mittlere sich kreuzende Lappen des kleinen Gehirnes ist hier nicht zu bemerken.

Die Rückendrüse ist oval; sie besteht aus braunen Läppchen und ist ganz wie die Ohrdrüse des Elephanten gebaut, wovon sie sich nur durch ihre Lage unterscheiden möchte. Ihre Läppchen bestehen aus ganz feinen Canälen, welche in grössere Gänge zusammenmünden, die, 20–25 an der Zahl, in eine kleine Erweiterung, ungefähr mitten in der Drüse, äusserlich ausmünden. Der Hautmuskel liegt ober der Drüse oder nach Innen, so dass er dieselbe zusammenpressen kann.

Dicotyles labiatus fem.

Diese Species von *Dicotyles* zeigte folgenden anatomischen Bau der inneren Organe.

Die Zunge betreffend, beziehe ich mich auf meine angeführte Schrift.

Der Larynx ist ähnlich dem von *Dicotyles torquatus*. Der Ventriculus Morgagni ist ebenfalls einfach und setzt sich zur Seite unter die Epiglottis fort.

Am Pharynx bemerkt man eine kleine Grube als Bursa pharyngea.

Der Magen ist wie bei *Dicotyles torquatus* gebaut. Der Oesophagus tritt senkrecht in den Magen und zwar in seinen mittleren Theil. Der Blindsack, oder sonst der erste Magen genannt, steht senkrecht und hat 9 Zoll im Längendurchmesser. Er ist durch zwei starke, breite, vorspringende Wülste von dem mittleren Magen getrennt. Dieser ist bis in den Blindsack hinein mit einem dicken, gelbweissen Epithelium überzogen. Der mittlere Theil des Magens ist nur 4 Zoll hoch. Darauf folgt, durch eine Cirkelfalte getrennt, der kleinste dritte Magen, welcher nur 3 Zoll misst. Er ist dadurch noch ausgezeichnet, dass er, wie bei *Sus Babyrussa*, eine 2 Linien dicke Muskulatur, namentlich aus breiten, starken Cirkelbündeln besitzt. Die innere Haut des dritten Magens ist braun, mit vielen Schleimgruben versehen. Das gelbe Epithelium hat hier aufgehört. Die Axe des ganzen Magens beträgt 8 Zoll. Von der Cardia bis zum dritten

Magen bemerkt man ebenfalls eine Rinne oder einen Halbcanal. Am Pylorus bemerkt man ebenfalls einen Zapfen oder eine Fleischpapille, Columella pylorica, nach unten. Das Duodenum ist glatt, ohne Falten oder Klappen. Der Oesophagus ist 10 Zoll lang. Vom Pylorus bis zur Einmündung des Ileum's beträgt der Dünndarm 18 Fuss 6 Zoll. Das Caecum misst nur 3 Zoll und läuft in einen conischen Anhang aus. Der Dickdarm 11 Fuss 10 Zoll. Die Leber hat vier breite und einen langen schmalen Lappen. Die Gallenblase ist oblong. Der Ductus cysticus vereint sich mit dem Ductus hepaticus zu dem Ductus choledochus. Die Milz ist schmal und lang, hat 8 Zoll 6 Linien in der Länge und 1 Zoll 6 Linien in der Breite. Das Pancreas ist dünn und bräunlich von Farbe. Sein Gang mündet gemeinschaftlich mit dem Gallengange 8 Linien vom Pyloruszapfen in das Duodenum ein. Die Arteria mesenterica superior et inferior verzweigen sich nicht ästig, sondern, wie bei *Sus Babyrussa* und *Dicotyles torquatus*, büschelförmig, ohne seitliche Anastomosen oder Gefässbogen.

Das Herz ist 2 Zoll 4 Linien lang und 1 Zoll 6 Linien breit. Seine Spitze ist doppelt. Der rechte Ventrikel ist dünnhäutig, die Muskeln der dreizipfeligen Klappe schwach. Die Valvula Eustachii fehlt. Auch die Valvula Thebesii ist nur schwach angedeutet. Der linke Ventrikel ist muskulös. Die Musculi papillares dick. Die zweizipfelige Klappe derb. Die Valvulae semilunares der Arteria pulmonalis und der Aorta sind dünn und ohne Noduli. Aus dem Arcus aortae geht zuerst der Truncus anonymus mit seinen drei Aesten und sodann die Arteria subclavia sinistra besonders hervor.

Die Luftröhre giebt rechts einen oberen kleinen Ast ab, welcher in den oberen Lappen der Lunge geht, der getheilt ist, und spaltet sich dann dichotomisch. Die rechte Lunge hat einen oberen (etwas getheilten) und mittleren, langen, schmalen und einen unteren breiten Lappen. Ebenso hat auch die linke Lunge drei Lappen.

Die Nieren sind platt oder ohne Einschnitte und im Ganzen klein: 2 Zoll 8 Linien lang und 1 Zoll 4 Linien breit. Der Ureter bildet ein

kleines Becken, in welches die ganz engen Calices renales einmünden. Die Nierenpapillen sind sehr klein. Die Nebennieren sind rechts 1 Zoll 4 Linien lang und 3 Linien breit, links 1 Zoll lang und 4 Linien breit. Sie bestehen aus einer einfachen, braunen, spongiösen Substanz. Die Harnblase ist 4 Zoll lang; die Harnröhre 2 Zoll. Die Ureteren münden nahe dem Blasenhalse aus. Die Harnröhre öffnet sich, 2 Zoll von der Clitoris entfernt, in die Vagina. Die Clitoris ist fein und zugespitzt, 2 Linien lang. Die Vagina ist 4 Zoll lang und hat Längenfalten. Das Orificium uteri externum bildet eine Spalte mit breitem Wulst. Der Uterus communis zeigt breite und dicke Querfalten oder Spiralfalten, deren Zahl zwölf beträgt. Er ist 3 Zoll 6 Linien lang. Der Eingang in die Hörner des Uterus, orificium uteri internum, ist ohne Vorsprung. Diese sind 5 Zoll lang. Die Tuba beginnt fein und läuft geschlängelt. Die Bursa ovarii bildet einen langen, conischen, schmalen Beutel nach der Seite hin. Die Ovarien sind rund.

Noch bemerke ich, dass sich sowohl bei *Dicotyles torquatus* als auch bei *Dicotyles labiatus* am Kopfe mehrere Retia mirabilia vorfinden. Bei ersterem namentlich befindet sich ein Rete mirabile von der Grösse einer Mandel an beiden Seiten der Sella turcica, gebildet durch die Carotis cerebralis, wozu sich zugleich ein Ast der Arteria maxillaris interna durch die Fissura orbitalis superior gesellt. Auch ein Rete mirabile temporale ist vorhanden, welches in einem grossen Canal im Os parietale sich befindet und durch eine grosse Oeffnung in der Fossa temporalis nach aussen tritt.

Sus Scrofa.

Ich darf mir wohl der Kürze halber erlauben, in Betreff des Allgemeinen der Anatomie des Schweines auf Cuvier und Meckel, so wie auf die Schriften der Thierärzte und namentlich auf die von Gurlt zu verweisen. Ich will daher nur dasjenige hier anführen, was, wie ich glaube,

von andern vergleichenden Anatomen gar nicht bemerkt oder ungenau angegeben wurde.

Die Zunge und der Pharynx, seine Muskeln und die von mir entdeckte Bursa pharyngea, welche hier einen besonders drüsigen Bau zeigt, habe ich bereits früher besprochen und abgebildet (s. Mayer l. c. p. 723. Tab. XXXV und XXXVII).

In Betreff des Magens finden wir schon die Spur des complicirten Baues, wie wir ihn bei *Dicotyles*, *Sus Babyrussa* und *Tapir* wahrnehmen, angedeutet. Der Blindsack ist als ein kleiner Anhang nach aufwärts am Fundus ventriculi vorhanden. Der mittlere oder eigentliche erste Magen, welcher namentlich bei *Dicotyles* und *Sus Babyrussa* mit einer starken gelbweissen Epidermis als Fortsetzung von der des Oesophagus überzogen ist, ist beim Schweine nur auf eine kleine Stelle der Pars cardiaca, welche dieselbe Structur zeigt und sich bald mit Zacken endigt, beschränkt. Der übrige Theil des Magens bildet eine einfache Höhle mit sammetweicher Oberfläche. Die Pars pylorica steht durch eine Rinne mit der Cardia in Verbindung. Sie ist sehr stark muskulös, wie bei *Dicotyles*. Der Pylorus-Zapfen, Columella pylorica, ist 1 Zoll 4 Linien lang. Die Leber hat vier grosse und zwei kleine Lappen. Die Gallenblase ist sehr ansehnlich. Der gemeinschaftliche Gallengang senkt sich 1¼ Zoll vom Pförtner durch eine kleine Papille in das Duodenum ein. Das Pancreas hat zwei lange Lappen. Sein Gang mündet mit dem Gallengange zusammen. Die Milz ist 1 Fuss 4 Zoll lang und 2½ Zoll breit. Die Milzkörperchen sind deutlich. Die Nieren sind 5 Zoll lang und 3 Zoll 2 Linien breit. Das Nierenbecken ist lang und schmal und gegen 15 Wärzchen, wovon einige gross und doppelt, münden in dasselbe aus. Die Nebennieren sind 2¼ Zoll lang und 4 Linien breit. Die Substanz der Leber ist einförmig. Die sechseckigen Intercellularnetze der Acini münden in die Venen ein. Ebenso die der Milz.

Die Valvulae conniventes sind nur wenig entwickelt. Die Glandulae Perseri beginnen als runde Drüsen, von der Grösse eines Silbergroschen,

schon oben im Ieiunum; im Ileum sind sie schon über 1 Zoll lang. Die längste beginnt am Ende des Ileum's und setzt sich über die Valvula coli fort, so wie in's Colon selbst hinein, wo sie 4 Zoll lang und 1½ Zoll breit ist. Die Valvula coli ist 1 Zoll 4 Linien lang und ¾ Zoll breit. Sie ist fest verschlossen. Das Caecum ist 8 Zoll lang und bis an's Ende von gleicher Breite (4 Zoll 6 Linien).

Der Larynx zeichnet sich durch ganz eigenthümlichen Bau aus, dessen nähere Beschreibung in meiner Preis-Schrift „über den comparativen Bau des Larynx bei'm Menschen und den Säugethieren" zu finden ist.

In der Pars membranacea der Trachea beobachtete ich eine Reihe von Cartilagines stellatae bis zur Theilung derselben nach abwärts. Die Glandula thyreoidea ist einfach und hat nur hinten eine Furche als Isthmus. Nach vorn bildet sie einen Kiel, so dass sie eine kahnförmige Gestalt hat. Sie ist 2½ Zoll lang und 1 Zoll breit.

Die Theilung der Luftröhre ist ebenfalls asymmetrisch, indem vor der Theilung ein kleiner Bronchus rechts entspringt und einen kleinen Lungenlappen bildet, wie bei *Dicotyles* u.s.w. Es sind rechts zwei längliche (obere), ein grosser breiter (unterer) und ein vierter kleiner Lappen, links nur die ersteren drei Lappen vorhanden. Die Glandulae bronchiales gross und gelblich.

Das Herz ist rundlich. Die Valvula Eustachii fehlt, so wie die Valvula Thebesii. Die Noduli Arantii der Valvula semilunaris sind bemerklich. Es ist am Ostium aorticum kein Herzknochen vorhanden. Es ist nur eine Vena cava superior da und zwei Arteriae coronariae cordis. Die Aorta giebt zuerst den Truncus communis mit seinen drei Aesten (die Arteria subclavia dextra und die beiden aus einem gemeinschaftlichen Stamme entspringenden Carotiden) und sodann die Arteria subclavia sinistra ab.

Bei dem (weiblichen) Schweine ist die Clitoris dreieckig und klein, wie bei den Wiederkauern. An der Basis derselben, am Eingange in die glatte Vagina, bemerkt man zu jeder Seite eine erbsengrosse Drüse. Die

Vagina endet mit einer verengerten Stelle (Orificium uteri externum) und nun beginnt der Uterus communis seu spiralis mit seiner Spiralfalte. Es erscheinen im Grunde desselben die zwei Orificia uteri interna, welche in die Hörner führen. Das Ovarium bietet nichts besonderes dar. Die Bursa Valisneri bildet eine doppelte Tasche.

Das Gehirn des Schweines besitzt mehrere Eigenthümlichkeiten, wodurch es sich besonders auszeichnet und welche noch nirgends erwähnt worden sind. Die Form desselben ist die länglich-ovale. Die Windungen desselben sind zahlreicher, als bei den reissenden Thieren und fast vollkommen symmetrisch an beiden Hemisphären. Sie sind folgende: 1) Eine mit dem Corpus callosum parallel laufende Windung, welche sich vorn in 3 und hinten in 2 Aeste spaltet. 2) Obere vordere dreifache Windung. 3) Hintere obere, welche mit 3–4 Aesten hinten hinabsteigt. 4) Untere hintere dreifache. 5) Mittlere untere conische Windung. Auch das kleine Gehirn hat zahlreiche Lappen. Der Vermis besitzt von vorn bis hinten 7 Lappen oder Joche. Zwischen dem 5ten und 6ten Joche, oder zwischen dem Vorder- und Hinter-Wurm tritt ein grosser Seitenlappen zu Tage, welcher von einer Seite zur andern überschlägt oder sich kreuzt. Die Hemisphären des kleinen Gehirnes zeigen 1) einen äusseren Seitenlappen in der Fossa petrosa liegend (Lobus petrosus); 2) einen vorderen vom 4ten Joche; 3) den sich kreuzenden vom 5ten Joche, und 4) einen hinteren vom 6ten und 7ten Joche. Der Lebensbaum hat daher 7 Hauptäste. Im Innern des grossen Gehirnes ist merkwürdig: die einfache schmale Brücke; die Kleinheit des Corpus pyramidale und olivare: die deutlichen zwei Ganglien unten und seitlich von den Corpora bigemina; der Ursprung des Sehnerven selbst bis aus dem hinteren Corpus bigeminum; die Kleinheit des Septum pellucidum, welches fast fehlt; das Crus anterius fornicis doppelt, woran der vordere dicke graue Processus in's Corpus striatum sich einsenkt, der hintere schmale weisse, sich unter dem Thalamus umbiegend, in ihm Aeste abgebend, bis zur Vereinigungsstelle der zwei länglichen Trichterganglien hingeht. Zwischen beiden

tritt die vordere Commissur hindurch, welche bald, fast unter einem rechten Winkel, sich in 2 Aeste spaltet.

Was den fünften Gehirnnerven betrifft, erwähne ich, dass, wie überhaupt, auch das Ganglion Gasseri nur wenig entwickelt sich zeigt. Ein Ganglion sphenopalatinum fand ich gar nicht. An der Stelle, wo der Nervus pterygoideus interior aus dem dritten Ast entspringt, ist nur eine kleine Spur vom Ganglion oticum zugegen. Dagegen sah ich, wie bei'm Elephanten, ein schönes grosses hartes Ganglion an dem gemeinschaftlichen Stamm des fünften und zwar an seinem hinteren Rande, aus welchem der Nervus auricularis entsprang. Der Nervus tympanicus zum Musculus tensor tympani ging aus dem Nervus pterygoideus interior hervor und in schiefer Richtung aufwärts. Eigenthümlich dem Schweine scheint mir ein starker, dicker, ganz kurzer Ramus communicans zwischen dem Stamm des Vten und dem des VIIten Gehirnnerven (Ramus petrosus). Er ist wohl wegen der Nähe beider Nerven so kurz. Ein Ganglion geniculum des VIIten Nerven findet sich vor. Das Ganglion cervicale supremum schöpft starke Aeste aus dem 3ten, 2ten und 1sten Aste des Quintus, so wie aus dem Ganglion Gasseri und aus dem Nervus VI, der hart an diesem Ganglion anliegt, sodann vom VIIten zwei Fäden, und vom IXten, Xten XIten und XIIten von jedem einen besonderen langen Faden. Die Chorda tympani ist kurz, aber stark. Der Nervus vagus ist gleich unterhalb dem Ganglion petrosum mit dem Nervus IX verwachsen und es entspringt sodann der Nervus auricularis aus dem Nervus IX, von diesem sich aber sogleich wieder abtrennend.

Schlusswort.

Werfen wir einen Blick auf die Organisation der hier anatomisch untersuchten Pachydermen, so möchte sich folgendes Resultat ergeben.

Halten wir den Satz fest, dass jedes Individuum den Typus seiner Species, seiner Gattung, Ordnung und endlich seiner Thierclasse in sich mehr oder minder ausgeprägt enthalte und bemerken lasse, so dürfte dieses Axiom durch die vorliegende Darstellung des Baues der Organe der verschiedenen Pachydermen eine neue Bestätigung erhalten. Nicht nur spricht die aufgefundene Aehnlichkeit in dem Baue der aufgeführten Pachydermen unter sich dafür, sondern wir finden auch die Haupttypen des ganzen Thierreiches in unserer Ordnung der Pachydermen wieder angedeutet. Wir haben bereits eine Analogie des Baues des Elephanten mit dem der Cetaceen, namentlich in Betreff des Baues des Schädels, der Halswirbel, des Gehirnes u. s. f. nachgewiesen. So wie nun der Elephant also die Cetaceen in der Ordnung der Säugethiere repräsentirt, so ist das Rhinoceros der Repräsentant der Wiederkauer, der Tapir der der Einhufer, das Babyrussa und Schwein der der reissenden Thiere, der Daman der der Nagethiere. Dicotyles nähert sich durch seinen Kehlsack den Affen, durch die Knochenhaken am Os pubis den Beutelthieren, durch die langen krummen Klauen der zwei äusseren Zehen der Vorderfüsse (nur ist Ulna und Radius verschmolzen) den Subungulatis an.

Es trägt daher jedes Thier, und auch der Mensch, das Spiegelbild seiner Gattung, seiner Classe, das des ganzen Thierreiches, ja das des Universum's, in mehr oder minder verjüngtem Maassstabe in sich.

Erklärung der Tafeln.

Tab. I.

Nervengeflecht des Rüssels.

a. Glandula parotis. *b.* Speichelgang derselben. *c.* Musc. buccinatorius. *d.* Musc. masseter. *e.* Musc. temporalis. *f.* Äusserer Gehörgang. *g.* Stamm des Nervus facialis. *h.* Rami masseterici. *i.* Rami temporales. *k.* Ramus communicans mit dem Ramus mentalis. *l.* Rami communicantes mit dem Nervus buccinatorius. *m.* Nervus mentalis. *n.* Nervus buccinatorius. *o. o.* Rami communicantes mit dem Ramus superior des Nervus infraorbitalis. *p. p.* Rami communicantes mit dem Ramus inferior des Nervus infraorbitalis. *q.* Ramus inferior nervi infraorbitalis. *r.* Ramus superior desselben. *s. s. s. s.* Rete nervorum proboscidis magnum. *t. t.* Zwei Hauptstämme der Nerven des Rüssels, aus diesem Netze entspringend, welche dem Nervus facialis hauptsächlich angehören. *u. u. u.* Drei Hauptstämme der Nerven des Rüssels, welche dem Nervus infraorbitalis vorzugsweise angehören. *v.* Zunge. *x.* Rüssel.

Tab. II. Fig. 1.

Die Schläfendrüse.

a. Die Acini derselben. *b.* Die mit Härchen besetzte Ausmündung der Secretionscanäle derselben.

Tab. II. Fig. 2.

Mikroskopische Ansicht der Acini der Schläfendrüse.

A. Die Blindsäcke oder Canäle der Schläfendrüse mit ihrem körnigen Inhalte. *B.* Ein grösserer blinder Canal, wie er mit einem zweiten zusammenkömmt. *C.* Ursprung der feinsten Secretionscanälchen aus den Körnern der Blindsäckchen.

Tab. II. Fig. 3.

Arcus aortae und Glandula thyreoidea.

a. Trachea. *b.* Isthmus der Glandula thyreoidea. *c.* Linkes Horn derselben. *d.* Rechtes Horn, von seiner äusseren Haut entblösst, so dass die einzelnen Lappen zum Vorschein kommen. *e.* Musc. levator des linken Hornes. *f.* Carotis dextra. *g.* Carotis sinistra. *h. h.* Art. thyreoidea superior. *i.* Art. thyreoidea inferior simplex. *k.* Vena iugularis sinistra. *l.* Vena thyreoidea inferior. *m.* Arcus aortae. *n.* Art. subclavia dextra. *o.* Art. subclavia sinistra.

Tab. II. Fig. 4.

Larynx von der Seite.

a. Epiglottis. *b.* Musc. glosso-epiglotticus. *c.* Cartilago thyreoidea. *d.* Musc. thyreo-arytaenoideus superior. *e.* Musc. thyreo-arytaenoideus inferior. *f.* Cartilago arytaenoidea. *g.* Musc. arytaenoideus transversus. *h.* Musc. crico-arytaenoideus posticus. *i.* Musc. crico-arytaenoideus lateralis. *l.* Musc. arytaeno-pharyngeus. *m.* Pharynx. *n.* Trachea. *o.* Nervus laryngeus superior. **1.** Ramus epiglotticus. **2.** Rami musculares. **3.** Ramus communicans. *p.* Nervus laryngeus inferior. **4. 4.** Rami pharyngei. **5.** Rami ad Musc. crico-arytaenoideum posticum. **6.** Ramus communicans.

Tab. III. Fig. 1.

Larynx, geöffnet von hinten.

a. Kehldeckel. *b.* Corniculum des Gieskannenknorpels. *c.* Gieskannenknorpel. *d.* Oberes Stimmband. *e.* Unteres Stimmband. *f.* Ventriculus Morgagni. *g.* Ringknorpel. *h.* Schleimhaut des Larynx. *i.* Musc. arytaeno-pharyngeus. *k.* Trachea. *l.* Muskelparthie des Pharynx. *m. m.* Nervus laryngeus inferior.

Tab. III. Fig. 2.

Isthmus faucium, von hinten.

A. Velum palatinum. *a.* Musc. azygos. *b.* Musc. levator veli palatini. *c.* Musc. tensor veli palatini. *d.* Musc. palato-pharyngeus.

B. Zunge. *C.* Larynx. *D.* Pharynx. *e. e.* Glandula propria pharyngis. *E.* Oesophagus.

Tab. III. Fig. 3.

Dritter Ast des Vten Gehirnnerven.

a. Stamm des dritten Astes vom Vten Gehirnnerven ausserhalb des Foramen ovale. *b.* Ovales Ganglion an seinem hinteren Rande (Ganglion oticum). *b** Nervus tympanicus daraus. *c.* Nervus crotaphiticus. *d.* Nervus buccinatorius. *e.* Nerv. pterygoideus. *f.* Nerv. lingualis. *g. g.* Chorda tympani. *h.* Nervus alveolaris inferior. *i.* Aeste von *b* zu *c*. *k.* Aeste von *b* zu *d*. *l.* Nervus auricularis Vti. *m.* Carotis externa seu facialis. *n.* Arteria maxillaris externa. *o.* Arteria occipitalis. *p.* Arteria lingualis. *q.* Arteria pharyngea. *r.* Arteria meningea. *s. s.* Arteria maxillaris interna. *t.* Plexus nervorum aus *a* und *b* auf der Arteria maxillaris interna und meningea.

Tab. IV. Fig. 1.

Ein vertikaler Schnitt durch den Rüssel, in dem mittleren Theile desselben.

a. a. a. a. a. a. Die Längenbündel, Fasciculi s. Musculi longitudinales proboscidis des Rüssels, vertikal durchgeschnitten, welche die starke, fast muskulöse Masse des Rüssels bilden; ihre Zahl mag gegen 2000 betragen. *b. b. b. b.* Die schiefen Muskeln, Musculi obliqui proboscidis, welche, von der Peripherie gebogen nach einwärts und gegen den Umfang des Rüsselcanales in jeder Hälfte sich von deren Seite aus hinbegeben. *c. c.* Die beiden Lumina der Canäle des Rüssels. *d. d.* Die Querbündel, Fasciculi s. Musculi transversales proboscidis, welche von einer Seite zur anderen hinlaufen, gegen die Peripherie schwächer, stärker in der Mitte des Rüssels entwickelt sind. Noch bemerkt man, gegen den Rand des Rüssels hin, die Oeffnungen der durchgeschnittenen Arterien und Venen des Rüssels, so wie durchgeschnittene Nervenstämme desselben.

Tab. IV. Fig. 2.

Der rechte Augapfel sammt der Thränendrüse.

a. a. Die Augenlieder. *b.* Die Nickhaut. *c.* Die Pupille. *d.* Die Thränendrüse. *e.* Ihr Ausführungsgang, worin *e'* eine Borste. *f.* Knorpel der Muskeln der Nickhaut. *g.* Vorwärtsziehender Muskel der Nickhaut. *h.* Rückwärtsziehender Muskel derselben. *i.* Ausmündung des Thränenganges, wo die erwähnte Borste zum Vorschein kommt.

Tab. IV. Fig. 3.

Magen.

a. Speiseröhre. *b.* Wulst der Cardia. *c.* Falten des Blindsackes des Magens. *d.* Mittlerer Theil desselben. *e.* Pförtner.

Tab. IV. Fig. 4.

Ileum und Caecum.

a. Ende des Ileum's. *b.* Durchscheinende Peyer'sche Drüse. *c.* Klappe des Blinddarmes. *d.* Caecum. *e.* Colon.

Tab. V. Fig. 1.

Leber.

a. Linker Lappen der Leber. *b.* Rechter zweitheiliger Lappen. *c.* Ligamentum suspensorium. *d. d.* Venae hepaticae. *e.* Vena umbilicalis.

Tab. V. Fig. 2.

a. Das grössere Pankreas. *b.* Das kleinere Pankreas. *c. c. c. c. c. c. c.* Pankreatische Gänge. *d.* Sack oder Blase des grösseren Pankreatischen Ganges. *e.* Hals dieser Blase mit Querfalten. *f.* Gemeinschaftlicher Ausführungsgang des kleineren Pankreas. *g.* Ausmündung des grösseren oder oberen Pankreatischen Ganges in den gemeinschaftlichen Gallengang. *h.* Ausmündung des kleineren Pankreatischen Ganges in das Duodenum.

Tab. V. Fig. 3.

x. Das Ostium des gemeinschaftlichen Gallenganges, aufgeschnitten. *y.* Das im Grunde sichtbare Ostium des Pankreatischen Ganges.

Tab. V. Fig. 4.

Aeussere Hautöffnungen oder Canales incisivi.

Tab. VI. Fig. 1.

Hintergrund der Vagina.

a. Orificium der Harnblase. *b.* Orificium externum des Uterus. *c.* Klappe, welche den Eintritt des Urines in das Orificium uteri verhindert.

Tab. VI. Fig. 2.

Innere weibliche Geschlechtstheile.

a. Gemeinschaftlicher Uterus. *b. b.* Orificium uteri internum. *c. c.* Cornua uteri, wovon das linke etwas geöffnet ist. *d. d.* Tuba Falopii. *e. e.* Morsus diaboli. *f. f.* Bursa tubae. *g. g.* Bursa ovarii. *h. h.* Ovarium; das rechte ist aus seinem Beutel entfernt. *i. i.* Ligamentum suspensorium uteri et vasa. *k. k.* Ligamentum rotundum uteri.

Tab. VI. Fig. 3.

Clitoris des Elephanten.

a. Glans der Clitoris. *b.* Praeputium. *c. c. c. c.* Corpora cavernosa. *d.* Gemeinschaftliche Sehne des *e. e.* Musculus ischio-clitorideus. *f. f.* Musculus ischio-cavernosus. *g.* Urethra.

Tab. VI. Fig. 4.

Vertikaler Durchschnitt der Corpora cavernosa clitoridis.

Tab. VI. Fig. 5.

Vertikaler Durchschnitt an der Basis des Rüssels.

a. a. Geöffnete Sinus frontales. *b.* Septum narium cartilagineum. *c.* Cartilago alaris s. ala proboscidis der linken Seite, in seiner natürlichen Lage. *d.* Derselbe rechts aufgehoben. *e.* Musc. levator cartilaginis alaris. *f. f.* Hinterer Rüsselcanal.

Tab. VII.

Das Encephalon des jungen *Tapirus americanus*, in natürlicher Grösse.

Fig. 1. Von oben.

a. Grosses Gehirn. *b.* Kleines Gehirn. *c.* Medulla oblongata. 1. Gyrus cerebri longitudinalis internus superior. 2. G. cerebri longitu-

dinalis externus superior. 3. G. cerebri longitudinalis externus medius. 4. G. cerebri longitudinalis externus inferior. 5. G. descendens anterior internus. 6. G. descendens anterior medius. 7. G. descendens anterior externus. 8. G. descendens posterior internus. 9. G. descendens posterior medius. 10. G. descendens posterior externus. 11. G. intermedius.

Fig. 2. Von der Seite.

a–e und 1–11 wie in Fig. 1.

d. Pons Varolii. *e.* Crus cerebri. 12. Gyrus basilaris.

Fig. 3. Basis des Encephalum's.

Dieselben Bezeichnungen wie in Fig. 1. und Fig. 2.

f. Corpora candicantia et infundibulum. 12. Gyrus basilaris. Er zeigt mehrere Faltungen. Die zwölf Gehirnnerven sind für sich deutlich.

Fig. 4. Vertikaler Längenschnitt durch die Mittellinie des Encephalum's.

Bezeichnungen wie früher.

13. Gyrus longitudinalis internus inferior. *g.* Corpus callosum. *h.* Ventriculus lateralis, etwas gehoben. *i.* Fornix, mit dem Cornu Ammonis; das Crus anterius abgeschnitten. *k.* Glandula pinealis. *l.* Corpora bigemina. *m.* Corpus striatum bicolle. *n.* Thalamus. *o.* Arbor vitae.

Tab. VIII.

Diese Tafel stellt das Gehirn des Elephanten, des Rhinoceros und des Pecari verkleinert dar.

Fig. 1. Encephalum des Elephanten, $^5/_8$ der natürlichen Grösse.

Die eigenthümliche herzförmige Gestalt des Encephalum's des Elephanten springt zu sehr in die Augen, als dass es einer weitern Erklärung bedürfte. Es ist diese Zeichnung nach einer Gypsform verfertigt, welche durch Abguss der Schädelhöhle gewonnen und nach einzelnen Stücken des Gehirnes des Elephanten ausgearbeitet wurde.

a. Nervus olfactorius. *b*. Lobus anterior cerebri. *c*. Fossa Sylvii. *d*. Lobus posterior. *e*. Vermis cerebelli. *f*. Hemisphaerium cerebelli. *g*. Medulla oblongata.

Fig. 2. Encephalum des *Rhinoceros iavanicus*, nach einem Gypsabguss der Schädelhöhle, $^5/_8$ der natürlichen Grösse. *a–g* wie in Fig. 1.

Fig. 3. Encephalum von *Dicotyles torquatus*, nach der Natur, $^{11}/_{12}$ der natürlichen Grösse. *a–g* wie in Fig. anteced.

1. Gyrus longitudinalis internus superior; er ist fast in der Mitte gebrochen. 2. G. longitudinalis externus superior. 3. G. longitudinalis externus medius. 4. G. longitudinalis externus inferior. 5. G. descendens posterior internus. 6. G. descendens anterior internus.

Tab. IX. Fig. 1.

Muskeln der Aussenseite des rechten Vorderfusses.

a. Spina scapulae. *b*. Musculus supraspinatus. *c*. M. cucullaris (abgeschnitten). *d*. M. infraspinatus. *e*. M. teres minor. *f. f*. M. deltoides. *g*. Tuberculum maius humeri. *h*. M. pectoralis maior (Insertionsende). *i*. M. latissimus dorsi. *k*. M. anconaeus magnus. *l*. M. anconaeus externus. *m*. M. brachialis internus. *n*. M. supinator longus. *o*. Condylus externus humeri. *p*. Olecranon. *q*. M. anconaeus quartus. *r*. M. extensor carpi radialis longus. *s*. M. extensor digitorum communis. *t*. M. abductor pollicis longus. *u*. M. extensor carpi ulnaris. *v*. M. flexor carpi ulnaris. *w*. M. flexor digitorum profundus. *x*. M. flexor digitorum sublimis. *y*. Os pisiforme. *z*. Ulna. *ω*. M. extensor pollicis brevis.

Tab. IX. Fig. 2.

Muskeln der Innseite des rechten Vorderfusses.

a. Musculus serratus anticus magnus (abgeschnitten). *b*. M. subscapularis. *c*. M. supraspinatus. *d*. M. teres maior. *e*. M. latissimus

dorsi. *f.* M. anconaeus magnus. *g.* M. anconaeus longus. *h.* M. anconaeus internus. *i.* M. coracobrachialis. *k.* Tuberculum minus humeri. *l.* Tuberculum maius humeri. *m.* M. biceps brachii. *n.* M. pectoralis maior. *o.* M. brachiaeus internus. *p.* Condylus internus humeri. *q.* Olecranon. *r.* M. extensor carpi radialis longus. *s.* M. supinator longus. *t.t.* Radius. *u.* Ligamentum laterale internum. *v.* M. flexor carpi radialis. *w.* M. flexor digitorum communis. *x.* M. flexor carpi ulnaris. *y.* Os pisiforme. *z.* M. anconaeus quartus. *α.* M. extensor digitorum communis. *β.* M. extensor carpi radialis brevis. *γ.* M. abductor pollicis longus.

Tab. IX. Fig. 3.

Muskeln des Rückens.

1-19. Rippen. **20.** Gelenkflächen des Atlas. *a.* Musc. scalenus anticus (Insertion). *b.* M. serratus anticus magnus (Insertion). *c.* M. complexus. *d.* M. biventer cervicis. *e.* M. sacrolumbaris. *f.* M. longissimus dorsi. *g.* M. serratus posticus superior. *h.* M. latissimus dorsi (zurückgeschlagen). *i.* M. spinalis lumborum. *k.* Ligamentum nuchae. *l.* Ligamentum intermusculare.

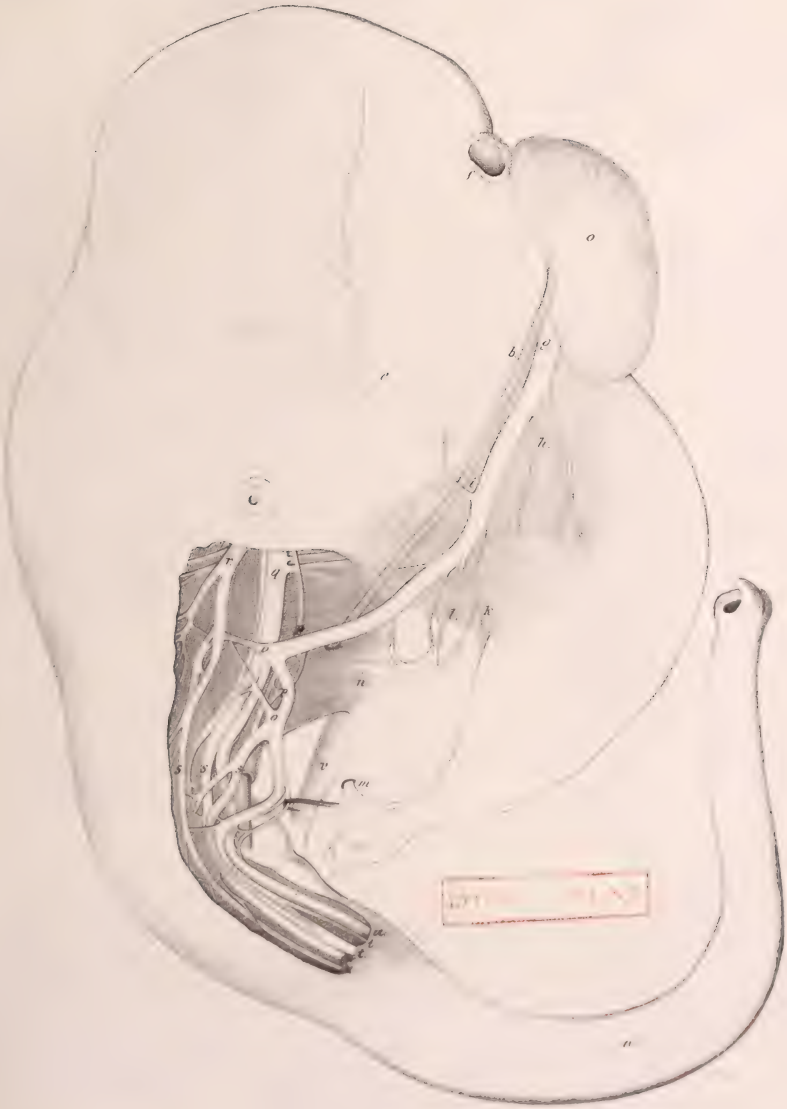
Tab. IX. Fig. 4.

Linker Unterschenkel.

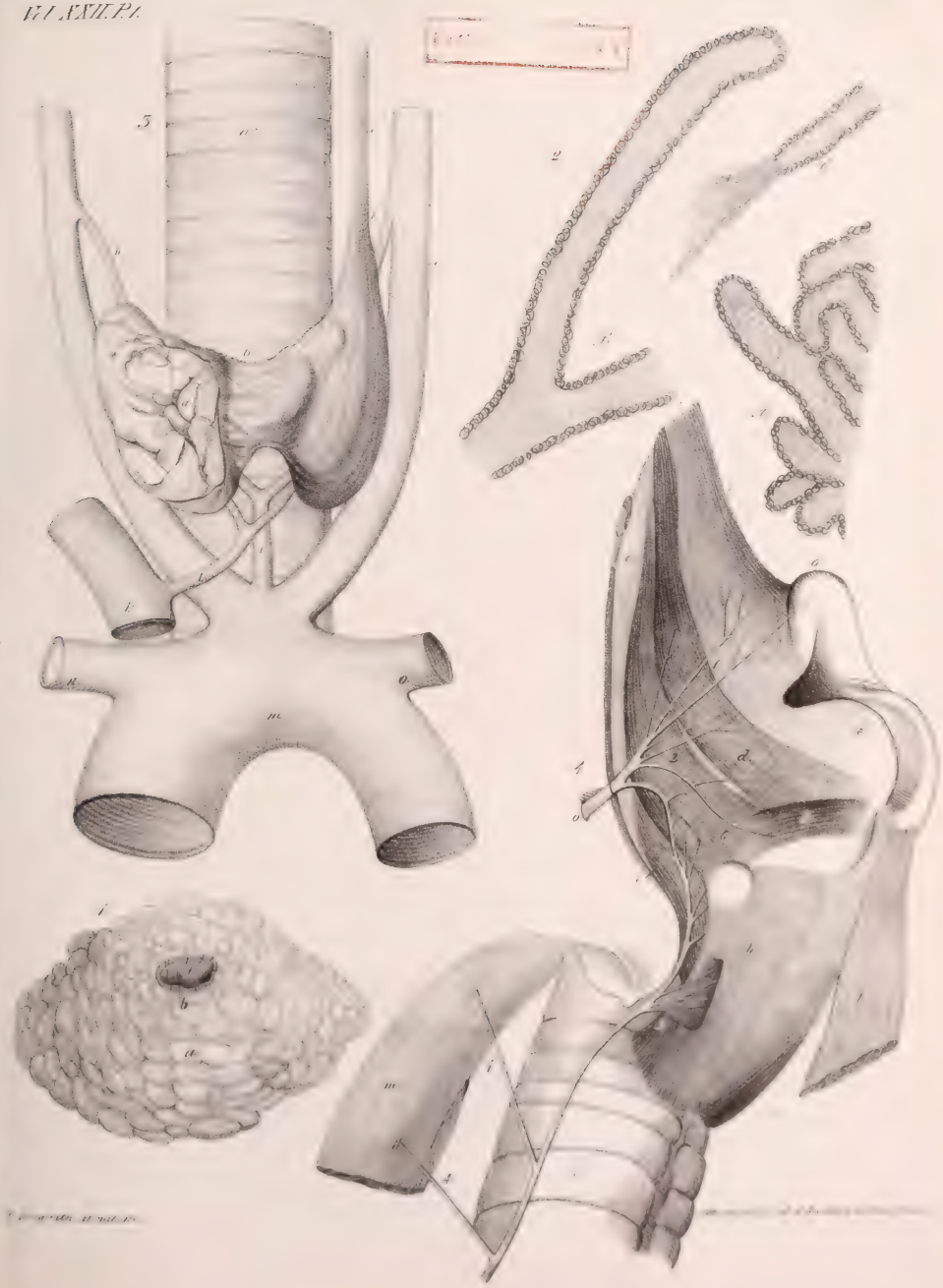
1. 1. Mm. gastrocnemii. **2.** M. poplitaeus. **3.** Sehne des M. glutaeus maximus. **4.** M. plantaris. **5.** M. soleus. **6.** M. peronaeus longus. **7.** Sehne des M. peronaeus brevis. **8.** Calcaneus.

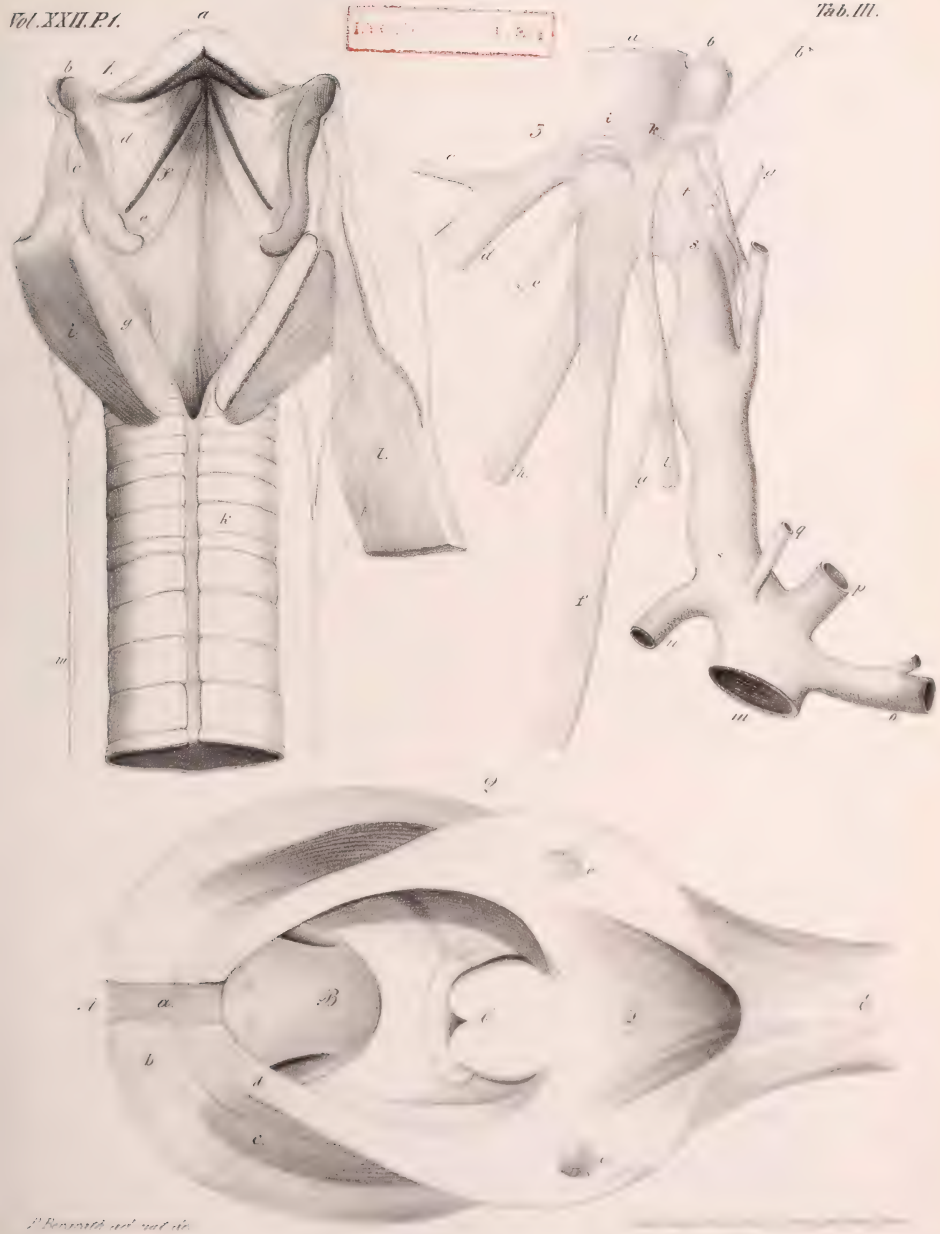
Errata.

S. 35. Z. 2. setze statt: „arytaenoideae" arytaenoideae

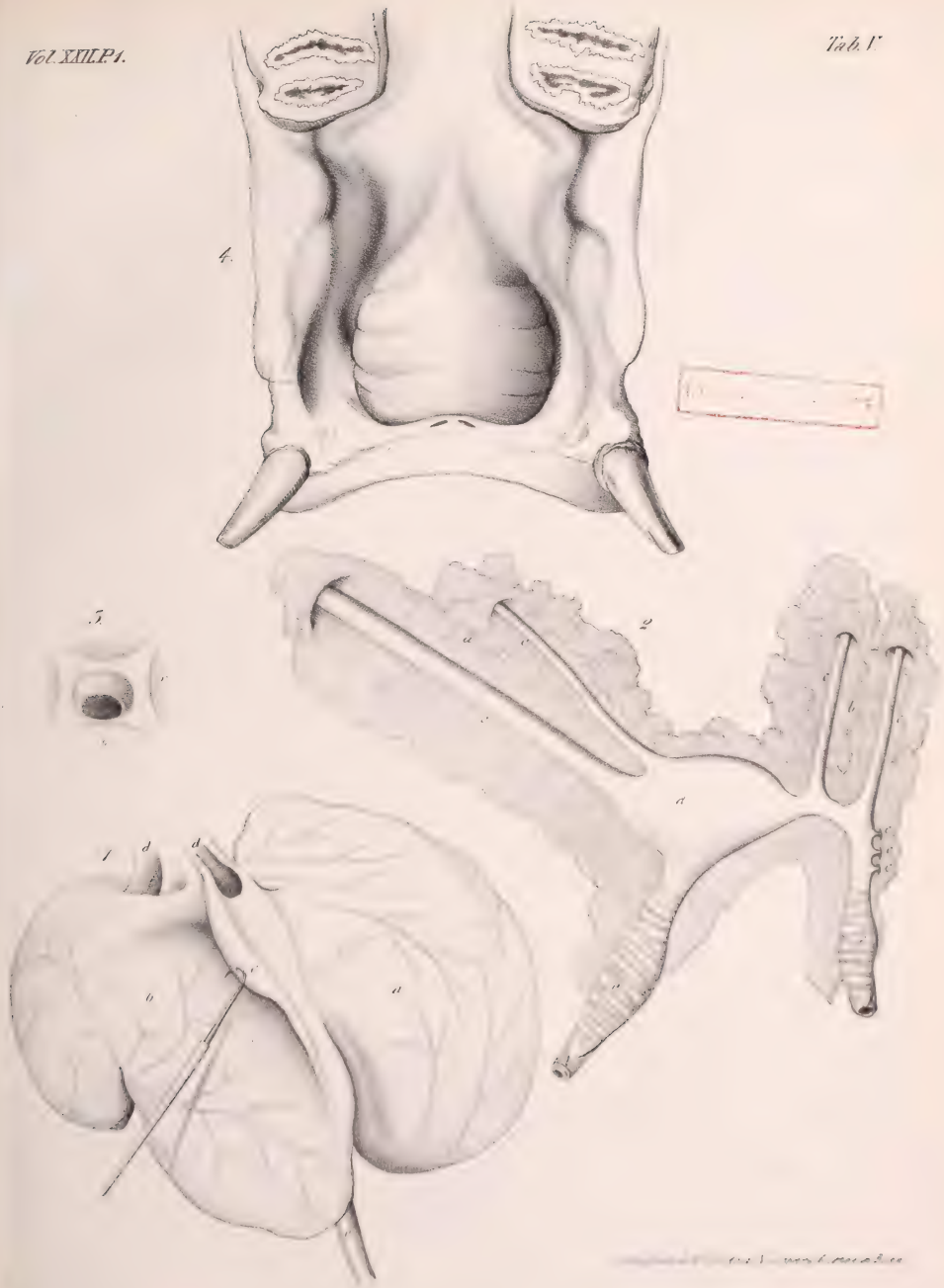


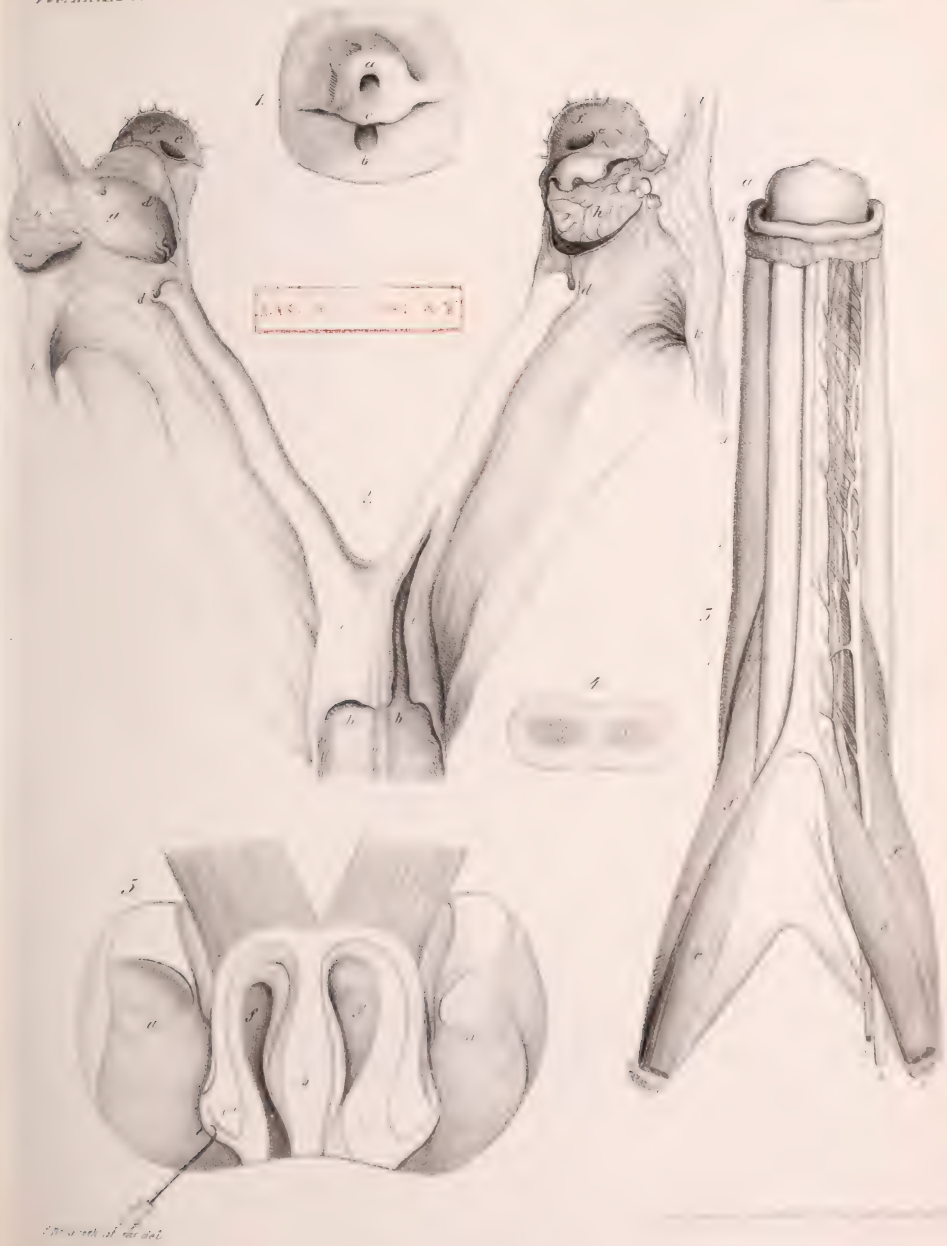
Lith. Inst. d. K. K. Hof- u. Staats-Druckerei in Wien.

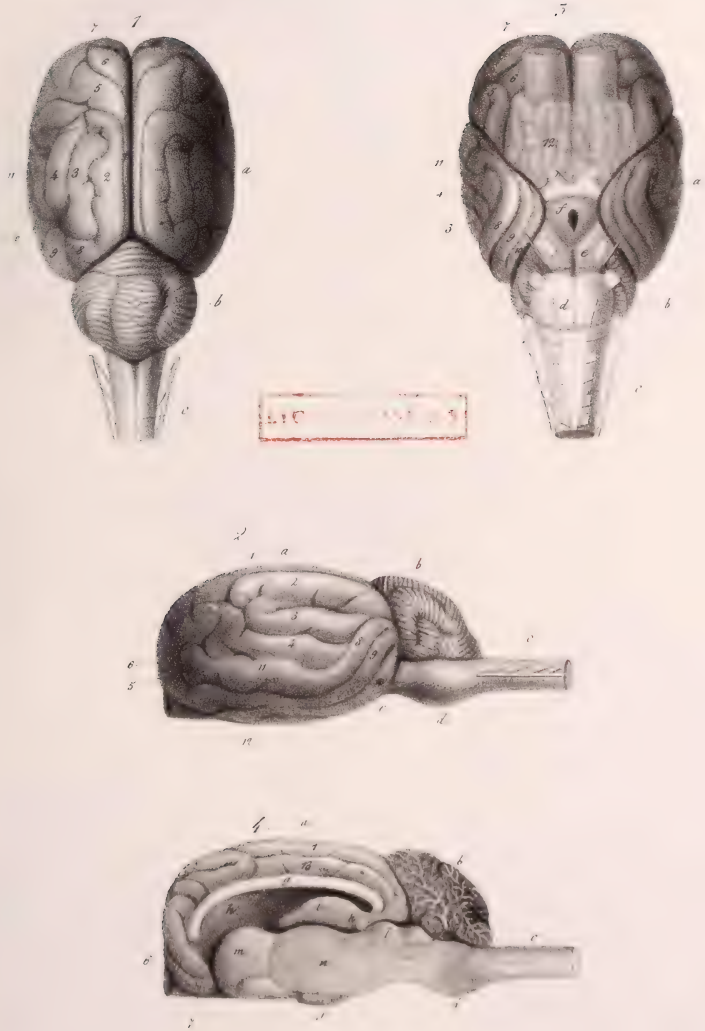


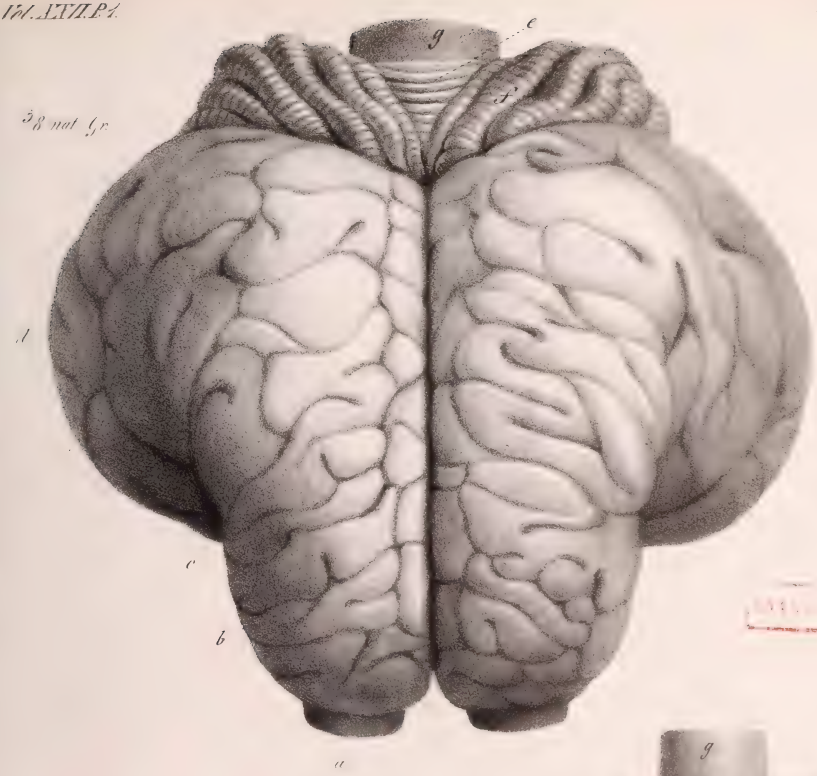


P. Bergrath ad nat. del.


4.
3.
2
1






3/8 nat. Gr.
g
e
f
d
c
b
a

5/8 nat. Gr.
g
f
d
c
b
a

g
d
c
b
a

ÜBER EINIGE

PATHOLOGISCHE PRODUCTE

VON VÖGELN UND SÄUGETHIEREN.

VON

DR. E. v. BIBRA.

MIT EINER STEINDRUCKTAFEL.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 19. FEBRUAR 1846.

Sicher gehört es unter die erfreulichsten Zeichen unserer Zeit, dass die Naturwissenschaften, früher mehr oder weniger als vereinzelte Doctrinen dastehend, sich jetzt gegenseitig unterstützen und ergänzen, und es mögen die kolossalen Fortschritte, welche im allgemeinen Felde der Naturkunde gemacht worden sind, grossentheils diesem Betreben und diesem gegenseitigen geistigen Austausche zuzuschreiben sein.

Diese Richtung der Wissenschaft, ausgegangen von den ersten Autoritäten unsers Jahrhunderts, ist allgemein eingehalten worden und wird es mit jedem Augenblicke mit besserem Erfolge.

Es erscheint fast überflüssig, hier als Beispiel die organische Chemie und die Medicin anzuführen. Aber während in früherer Zeit, noch vor einigen Decennien, bloss einzelne Arbeiten auftauchten, die, wenn gleich an und für sich tüchtig, doch eben wegen ihrer Vereinzelung weniger praktischen Werth hatten, so erscheinen jetzt Reihen von Analysen normaler und anormaler thierischer Substanzen, und die Masse der so gewonnenen Erfahrungen macht es möglich, Schlüsse zu ziehen und Erscheinungen zu erklären, welche ohne Hülfe des Mikroskops und der Waage wohl schwerlich aufgehellt worden wären.

Vorzugsweise ist es aber der menschliche Organismus, den die Chemiker sich zum Gegenstande ihrer Forschungen gemacht haben, und ganz besonders gilt dies für pathologische Substanzen, sei es nun, dass das Material fehlte, oder dass man weniger Interesse an krankhaften Producten des eigentlichen Thierreichs fand. Ich glaube aber, dass Vergleichungen pathologischer Producte des Thierreichs mit analogen des Menschenkörpers sicher nicht nutzlos sind und vielleicht in mehrfachen Fällen Aufklä-

rungen herbeiführen können, besonders wenn sich Gelegenheit fände, solche bei niederen Thieren zu beobachten. Diese letztere Gelegenheit habe ich zwar bis jetzt nur selten gehabt, allein es sind mir unter den mehrfachen pathologischen Producten, die ich in den letzten Jahren zu untersuchen Gelegenheit hatte, einige von Vögeln und Säugethieren vorgekommen, welche ich in dem Folgenden mitzutheilen keinen Anstand nehme.

Geschwulst am Sternum von *Fringilla senegala*.

Ueber die erste Entwickelung und Zeitdauer der Geschwulst konnte ich keine nähere Nachricht erhalten; doch erlag das Thier ohne Zweifel in Folge derselben.

Die Geschwulst erreichte, im Verhältniss zur Grösse des Thierchens, einen enormen Umfang, was man aus dem Gewichte derselben abnehmen kann. Der Vogel sammt der Geschwulst wog **14,066** Grammen, die sorgfältig herauspräparirte Neubildung **4,455** Grammen. Es bleibt also für das Gewicht des Vogels **9,611** Grammen, und das Gewicht der Geschwulst zu dem des Thieres berechnet, beträgt demnach **31,6** Procent der ganzen Körpermasse.

Es fand sich beim Präpariren des Thieres, dass die Geschwulst in der Mitte des Sternum's fest aufsass. Der Kamm desselben war gänzlich verschwunden und in die Masse der pathologischen Neubildung übergegangen, und hier war dieselbe durch eine knorpelartige Substanz mit den Knochen selbst verbunden, während sie auf den linken und rechten seitlichen Hälften des erwähnten Knochens nur leicht auflag, oder vielmehr durch eine fibröse Masse mit denselben schwach verbunden war. Das Sternum selbst zeigte sich normal bis auf das eben erwähnte Verschwundensein des Kammes. Die beiden Brustmuskeln setzten jedoch in äusserst dünner Schicht über die pathologische Neubildung fort und konnten leicht und vollständig von derselben getrennt werden. Vom Sternum getrennt, zeigte dieselbe eine länglich-runde, ziemlich regelmässige Gestalt, bloss

durch einzelne rundliche Erhöhungen gestört. Nach dem Wiegen wurde sie der Länge nach mit dem Messer gespalten und es fand sich, dass sie vollkommen mit einer sehr dünnen sehnigen Haut überzogen war, und im Innern aus zwei deutlich verschiedenen Substanzen bestand, aus einer fibrösen Masse und aus einer in einzelnen grösseren und kleineren Parthien in diese eingebetteten knorpelartigen Substanz. Die mikroskopischen Verhältnisse, so wie das äussere Ansehen der ganzen Geschwulst nähern sich so sehr jenen des Enchondrom's, dass ich keinen Anstand nehme, dieselbe mit diesem Namen zu bezeichnen, obgleich, so viel ich weiss, diese Form noch nicht bei Vögeln gefunden wurde.

Unter dem Mikroskope zeigte die knorpelartige Substanz das Aussehen, wie ich es auf Tab. X. Fig. 1. (200fach vergrössert) gezeichnet habe. Grosse, ziemlich dicht an einander liegende Höhlungen, in verschiedener gegenseitiger Richtung gelagert, in welchen kleinere Zellen eingelagert sind, bisweilen, wie es scheint, auch blos Zellenkerne. Betrachtet man die durch Schnitt und Schliff geöffneten grösseren Höhlungen der geschlossenen Räume, wie sie im Präparate in der Wirklichkeit vorhanden waren, so ergiebt es sich, dass die Zellen in denselben nicht neben-, sondern auf- und untereinander gebettet sind; das heisst, die meisten dieser Höhlungen sind gänzlich mit Zellen angefüllt, während nur wenige leer erscheinen oder in andern sich nur eine Zelle befindet. Diess kann vielleicht durch das Präpariren des Objectes entstanden sein, indem hiedurch aus einigen Höhlungen die Zellen entfernt worden sind. Zwischen diesen grösseren mit Zellen angefüllten Räumen befinden sich kleinere Zellen eingelagert, mit und ohne Zellenkerne, und alle diese Bildungen sind eingebettet in eine amorphe, glänzende und stark durchscheinende Intercellularsubstanz, in welcher bei stärkerer Vergrösserung nur einzelne schwache und undeutliche Streifen bemerkbar sind. Tab. X. Fig. 3. zeigt die Höhlungen und Zellen bei stärkerer, 350facher Vergrösserung: ich halte sie für Knorpelzellen und sie entsprechen vollkommen jenen, welche ich mehrfach bei'm Enchondrom gefunden habe.

In dieser so eben geschilderten Knorpelsubstanz bemerkt man, wenn eine grössere Partie derselben unter das Mikroskop genommen wird, einzelne dunkele Stellen, Tab. X. Fig. 2. (200fach vergrössert). Es zeigen sich Haufwerke dunkler Bildungen in diesen, von welchen einige radienartige Ausläufe zeigen und den Knochenkörperchen entsprechen. Ich habe wieder im Enchondrom ganz dieselben Formen gefunden und glaube, dass sie als eine beginnende Verknöcherung und, im vorliegenden Falle wenigstens bestimmt, nicht etwa als vom Knochen selbst abgestossene und in die Geschwulst gedrungene Knochenpartikel betrachtet werden können. Einzelne Knorpelzellen liegen noch zwischen diesen neu entstandenen Knochenkörperchen, und die Partien, in welchen sich diese Bildungen in mehr oder weniger grossen Haufwerken zeigen, sind meist dunkler, während die Intercellularsubstanz körniger und unklarer ist, als jene, in welcher sich bloss Knorpelzellen abgelagert befinden. Tab. X. Fig. 5. zeigt den Durchschnitt eines Enchondrom's am Unterkiefer bei 200facher Vergrösserung. *a.* die Knorpelzellen mit einfachen und doppelten Kernen, *b.* Knochenkörperchen in einzelnen und dunklen Partien des Präparates gruppirt. Es finden sich hier nicht die rundlichen Formen, wie bei Fig. 2, sondern der Charakter der Knochenkörperchen deutlicher ausgesprochen und bestimmter. Doch habe ich in einigen anderen Formen von Enchondrom, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, auch wieder jene rundlichen Bildungen getroffen, von denen nur einzelne mit Ausläufen versehen waren. Hier, bei Fig. 5, mögen vielleicht einzelne Partien des Knochens als solche mit in die pathologische Neubildung übergegangen sein, aber bei der in Rede stehenden Geschwulst am Sternum waren theils die erwähnten Bildungen zu häufig, so dass sie die Masse des Kammes vielleicht übertroffen hätten, theils war ihre Vermengung mit den noch restirenden eigentlichen Knorpelzellen zu innig, um an einen solchen Ursprung glauben zu lassen.

Die fibröse Partie der Geschwulst, an Masse der knorpelartigen nachstehend, zeigte einzelne Knorpelzellen, welche zwischen den Faser-

bildungen lagen. Ich habe die Längsrichtung der Fasern nicht deutlich durch die ganze Neubildung verfolgen können und überhaupt auch keinen ganz klaren Eindruck der Fasern selbst erhalten, habe sie aber Tab. X. Fig. 4. gezeichnet, wie ich sie gesehen habe, bei 200facher Vergrösserung.

In Betreff der chemischen Untersuchung der vorliegenden, so wie ähnlicher pathologischer Substanzen, habe ich meist den Weg eingeschlagen, dass Vergleichungen mit ähnlichen bereits untersuchten normalen Gebilden möglich gemacht wurden, so dass z. B. bei Geschwülsten, die auf oder in Muskelpartien entstanden, normales Muskelfleisch, bei pathologischen Knochen der normale Knochen u. s. f. in Vergleichung gestellt wurden.

Es lassen sich auf solche Analysen hin, so lange sie vereinzelt dastehen, für jetzt keine glänzenden Theorien entwerfen, und eben so wenig kann sogleich ein Heilverfahren auf solche gegründet werden, aber es ergänzen sich solche Untersuchungen, wenn sie mehrfach angestellt werden, und für die Diagnose haben sie jetzt schon praktischen Werth.

Die vorliegende pathologische Neubildung erinnert eben sowohl an eine Fleischgeschwulst, als sie auf der andern Seite durch ihren grossen Gehalt an erdigen Bestandtheilen sich dem Knochen nähert.

Es wurde gefunden, für den fibrösen Theil:

Fester Rückstand		47,76
Wasser		52,24
		100,00
Proteinsubstanz	36,87	
Lösliches Eiweis	1,13	
Glutin	6,53	
Extractive Materien	1,62	
Fett	1,61	
Wasser	52,24	
	100,00	

Für die frische Substanz fand sich Asche = 1,62; welches, für die trockene berechnet, = 3,70 Procent ergiebt.

100,00 Theile dieser Asche enthielten:

Phosphorsaures Natron mit Spur von Chlornatrium und schwefelsaurem Alkali	52,70
Phosphorsaure Kalkerde, wenige Talkerde und Spur von Eisen	47,30
	100,00

Ich habe bei Gelegenheit einer grösseren Arbeit über das Muskelfleisch der Wirbelthiere die Brustmuskeln des Haussperlings untersucht und habe dort gefunden:

Fleischfaser (hier entsprechend der Proteinsubstanz)	15,98
Lösliches Eiweiss	1,69
Glutin	2,50
Extractive Materien	7,49
Fett	2,02
Wasser	70,32
	100,00

Es zeigt sich mithin hier bei der pathologischen Substanz ein bedeutendes Uebergewicht des Proteins, denn wenn auch die hier angegebenen 15,98 Procent nicht die höchste Zahl ist, die ich überhaupt gefunden habe, so überstieg sie doch selten 18,0 Procent.

Die als Glutin bezeichnete Substanz gab, neben den betreffenden Reactionen auf Glutin, auch schwache Anzeichen von Chondrin.

Die extractiven Materien verhielten sich im Allgemeinen wie jene des Muskelfleisches. Allein es sind, trotz mehrfacher mit diesen Substanzen vorgenommenen Arbeiten, dieselben, in Betreff ihrer chemischen und physiologischen Bedeutung, doch noch zu wenig gekannt, um eine mögliche oder klare Vergleichung aufstellen zu können.

Was den Aschengehalt des fibrösen Theiles der Geschwulst betrifft, so ist es auffallend, dass er geringer ist, als durchschnittlich bei'm

Muskelfleische von Säugethieren sowohl als Vögeln, wie von anderen Beobachtern und auch von mir gefunden worden ist. Während dort meist 4 bis 5 Procent gefunden wurden, ergaben sich hier bloss 3,7 Procent. Die quantitativen Verhältnisse entsprechen aber eher dem Muskelfleische. Ich fand auch dort als überwiegenden Bestandtheil die in Wasser löslichen Salze, meist phosphorsaures Natron, Chlornatrium aber und noch mehr schwefelsaures Alkali nur in untergeordneten Mengen. Gegen die Menge der in Wasser löslichen Salze gehalten, sind aber hier die unlöslichen, die phosphorsauren Erden, überwiegend. In der Mehrzahl von Fällen habe ich bei den mit Muskelfleisch angestellten Analysen weniger phosphorsaure Erden gefunden, als hier.

Die knorpelartige Substanz, welche von den Partien, die ich oben als beginnende Verknöcherung bezeichnete, nicht getrennt werden konnte, da letztere oft nur in mikroskopischen Partikeln vorkam, wenn auch wohl wieder in etwas grösserem Maassstabe, ergab:

Festen Rückstand	37,33
Wasser	62,67
	100,00

Bei + 110 Grad R. getrocknet, wurde gefunden:

Phosphorsaure Kalkerde mit sehr wenig Talkerde und Eisen	22,58
Chlornatrium	2,48
Schwefelsaures Alkali	0,74
Phosphorsaures Natron	Spur
Organische Substanz	74,20
	100,00

Die organische Substanz, in einer weiteren frischen Menge, in Behandlung genommen und berechnet für 74,20 Procent, gab:

Extractive Materien und lösliches Eiweiss	4,33
Fett	3,87
Proteinsubstanz, unlöslich in kochendem und kaltem Wasser,	33,24
Glutin und Chondrin	32,76
	74,20

Die 32,76 Procent betragende Menge von Glutin und Chondrin zusammen schien etwa aus gleichen Theilen beider Leimarten zu bestehen.

Ich füge hier zur Vergleichung Analysen einiger Enchondrome bei, welche jedoch, da ich nur wenig Material erhielt, nicht sehr ausführlich vorgenommen werden konnten.

Enchondrom am Unterkiefer.

Phosphorsaure Kalkerde mit sehr wenig Talkerde	40,1
Chlornatrium, schwefelsaures Natron	3,3
Organische Substanz	56,6
	100,0

Die organische Substanz enthielt viel Chondrin, deutliche Anzeichen von Glutin, und der in kochendem Wasser unlösliche Theil verhielt sich wie Protein.

Bei einem andern Enchondrom, ebenfalls am Unterkiefer, wurde neben dem Chondrin, eine bedeutende Menge Glutin gefunden.

Enchondrom eines Fingerknochen.

Phosphorsaure Kalkerde mit Spur von phosphorsaurer Talkerde	26,6
Phosphorsaures und schwefelsaures Alkali und sehr wenig Chlornatrium	9,1
Organische Substanz	64,3
	100,0

Hier bestand die organische Substanz fast grösstentheils aus Chondrin, doch fehlte auch wieder ein geringer Antheil Glutin nicht. Es zeigt

sich also in diesen Enchondromen ebenso, wie in der von mir beschriebenen Geschwulst, eine bedeutende Ablagerung von phosphorsaurem Kalke, und neben dem bezeichnenden Chondrin stets mehr oder weniger Glutin. Die quantitative Verschiedenheit in den verschiedenen Geschwülsten kann nicht auffallen. Sie ist wohl durch den Verlauf des pathologischen Processes selbst bedingt.

Concrement im Ovarium von *Anas anser.*

Das Thier, welches $3\frac{1}{2}$ Jahre alt war, hatte nie Eier gelegt und war deshalb zur Mästung bestimmt worden. Es befand sich scheinbar vollkommen wohl und hatte in Folge aller jener Operationen, die man zur Mästung dieser Thiere anzuwenden pflegt, wirklich ein sehr hohes Gewicht und einen ganz ausserordentlichen Fettreichthum erlangt. Bis auf die in Rede stehende Abnormität fanden sich bei'm Schlachten des Thieres alle inneren Organe gesund, und auch die Leber, welche sonst bei so behandelten Thieren eine gewisse Veränderung erfährt, erschien normal, abgesehen davon, dass sie etwas mehr Fett als gewöhnlich enthielt. In der Nähe der letzteren, schon mit dem Darmbein verwachsenen Rückenwirbel indessen, an diese anlehnend und sich in die Unterleibshöhle erstreckend, fand sich eine concrementartige Substanz, welche bei näherer Betrachtung sich als eine sackartige krankhafte Ausdehnung des Ovarium's bewies, welches als eine dünne häutige Schicht die erwähnten Concremente umschloss. Nach dem Herausnehmen zeigten sich diese als vier rundliche Körper. Der grösste derselben nahe bei 2 Zoll, die kleineren 1,5 Zoll und 0,5 Zoll im Durchmesser. Ich kann das äussere Ansehen derselben nicht besser bezeichnen, als wenn ich sage, dass sie vollkommen Hyacinthen-Zwiebeln ähnlich sahen; Form sowohl, als auch die äusserliche röthlich-braune Farbe, welche jene meistens zeigen. Ihr Gesammtgewicht betrug 102,9 Grammen.

Bei'm Durchschneiden derselben, welches nur mittelst einiger Gewalt geschehen konnte, zeigte das grösste und die zwei kleineren Concre-

mente eine gelbe, an einigen Stellen röthlich-braun marmorirte Fläche, und es schien jedes einzelne Concrement aus einem Conglomerate zusammengepresster kleineren zu bestehen, welche letztere mehr oder weniger der runden Form sich näherten und einen helleren Kern hatten. Das zweite, 1,5 Zoll im Durchmesser haltende Concrement liess dieselbe Bildung erkennen, war aber rothbraun gefärbt und, gegen die übrigen betrachtet, jedenfalls eingetrocknet, oder in der Rückbildung begriffen.

Noch ganz frisch aus dem Thiere genommen, verbreiteten alle drei Concremente einen starken und höchst widerlichen, fauligen Geruch und entwikkelten, wie durch Reagentien leicht nachweisbar war, Schwefelwasserstoff.

Der Augenschein sowohl, als auch die chemische Analyse ergab, dass diese Concremente nichts anderes waren, als eine vereinigte Masse vieler Dotterkugeln, die, stets erzeugt, nicht ausgeführt werden konnten. Auffallend erscheint der faulige Geruch und die Entwickelung von Schwefelwasserstoff, also eine Zersetzung mitten im Organismus, ohne dass diese Reactionen die nahe gelegenen Theile in irgend eine sichtbare Mitleidenschaft gezogen hätten. Selbst die ausgedehnte Membran des Ovarium's war nicht im mindesten inficirt.

Ich habe die gelbliche Substanz des grössten Concrements und die bräunliche des kleineren untersucht und folgendes gefunden:

I. Grösseres, gelbliches Concrement.

Fester Rückstand	50,93	
Wasser	49,07	
	100,00	
In Wasser unlösliches Albumin		45,41
Extractive Materien und lösliches Albumin		0,69
Fett, in kaltem Alkohol und Aether löslich		1,30
Fett, bloss in kochendem Aether leicht löslich		3,53
Wasser		49,07
		100,00

Aschengehalt für die getrocknete Substanz 1,20 Procent.

Die Asche enthielt für 1000 Theile

Chlornatrium	13,21
Schwefelsaures Natron	2,16
Phosphorsaures Natron	1,30
Phosphorsaure Kalkerde	83,33
	100,00

II. Kleineres, rothbraunes Concrement.

Fester Rückstand	71,47
Wasser	28,53
	100,00

In Wasser unlösliches Albumin	28,03
Extractive Materien und lösliches Albumin	1,03
Fett, in kaltem Alkohol und Aether löslich	27,55
Fett, bloss in kochendem Aether leicht löslich	14,86
Wasser	28,53
	100,00

Aschengehalt für die getrocknete Substanz 1,83 Procent.

Die Asche enthielt für 1000 Theile

Chlornatrium	5,09
Schwefelsaures Natron	18,10
Phosphorsaures Natron	1,90
Phosphorsaure Kalkerde	74,91
	100,00

Das im gewöhnlichen Zustande in Wasser lösliche Albumin war hier in den unlöslichen übergegangen und verhielt sich vollkommen wie durch Wärme coagulirtes Albumin. Das Fett hatte alle Eigenschaften des sogenannten Eiöls. Schon durch ziemlich verdünnten Weingeist wurde ein

gelbes flüssiges Oel ausgezogen, während in der Substanz ein anderer Antheil eines Fettes zurückblieb, der nur in kochendem Aether löslich war, oder wenigstens nur sehr schwer löslich in kaltem Alkohol, und ebenfalls nur in sehr geringem Grade von kaltem Aether aufgenommen wurde. Dieses Fett fiel aus der kochenden ätherischen Lösung in schönen weissen prismatischen, mikroskopischen Krystallen, und nur hier und da schienen kleine Tafeln eingemengt, die ich für Cholestrin halte. Wurde die getrocknete Substanz sogleich mit kochendem Aether ausgezogen, so erhielt man beide Fette zusammen als eine dunkelgelbe, dickflüssige Masse, die bald durch das Auskrystallisiren eines Theils des Fetts erstarrte.

Der Salzgehalt schien nicht vollkommen gleich durch die ganze Masse vertheilt, wenigstens erhielt ich etwas abweichende Mengen, als ich verschiedene Partien ein und desselben Concrements in Untersuchung nahm.

Prout fand im Eigelb:

Albumin	17
Fett	29
Wasser	54
	100

Ich selbst habe ziemlich dieselben Zahlen gefunden. Es geht hieraus hervor, dass in beiden Concrementen, gegen frisches Eigelb gehalten, der Wassergehalt verändert war, und während sich bei I. das Fett in bedeutend geringer Quantität befand, es bei II. über die normale Menge erhöht war. Wie schon erwähnt, glaube ich, dass II. die ältere Anhäufung von Dotterkugeln und zugleich in einer Rückbildung, wenigstens einer theilweisen, begriffen war.

Unter dem Mikroskope konnte nichts gefunden werden, was besonders bezeichnend gewesen wäre.

Encephalocele bei einem Ferkel.

Bei einem neugebornen Ferkel, weiblichen Geschlechts, fanden sich folgende Erscheinungen: Zu beiden Seiten der Sutura frontalis fanden

sich, in Folge von Bildungshemmungen, zwei durch Substanzbeeinträchtigung des Stirnbeins hervorgebrachte Oeffnungen von 7 Linien Länge und 5 Linien Breite. Die das Gehirn umschliessenden Häute waren enorm ausgedehnt und bildeten, aus den erwähnten Oeffnungen hervorragend, auf jeder Seite des Schädels eine sackartige, mit einer Flüssigkeit gefüllte Erweiterung, die jedoch wieder dreifach eingeschnürt erschien und also eigentlich auf jeder Seite aus drei Säcken bestand, von welchen der gegen die Schnauze zu befindliche der grösste war. Man hatte sogleich, nachdem das Thier zur Welt gekommen war, dasselbe dadurch getödtet, dass man ihm ohne weitere Umstände den Kopf abschnitt, und mir hierauf denselben überbrachte. Den übrigen Körper des Thieres habe ich nicht erhalten können, da er entfernt worden war; er soll äusserlich normal gewesen sein, und die übrigen Ferkel, die zugleich geworfen wurden, ebenfalls gesund. Ich erhielt den Kopf des Thierchens etwa eine halbe Stunde nach dessen Tode und schritt sogleich zur weitern Untersuchung.

Bei'm Oeffnen des grössten der oben erwähnten Säcke auf der rechten Seite entleerten sich auch die anderen auf dieser Seite befindlichen und mit demselben zusammenhängenden kleineren Ausbauchungen. Jene auf der linken Seite aber blieben straff gefüllt und mussten durch einen eigenen Einschnitt geöffnet und entleert werden. Auch Drücken auf diese Seite, ehe hier ein eigener Einschnitt gemacht worden war, konnte keine Entleerung der Flüssigkeit an der bereits geöffneten anderen rechten Seite bewirken. Die beiden mit Flüssigkeit gefüllten Blasen oder Säcke standen mithin in keiner directen Verbindung, sondern waren durch das Gehirn selbst abgesperrt.

Die ganze Menge der von beiden Seiten entleerten Flüssigkeit betrug 119,0 Grammen, also ziemlich genau 4 Unzen.

Es zeigte sich, nachdem die Flüssigkeit entfernt und die Häute auseinandergeschlagen worden waren, dass das Gehirn frei, parallel der Schädelhöhle, bloss durch seine eigene Masse begrenzt und mit keiner Haut

bedeckt, dalag, es war mithin die Flüssigkeit mit der Gehirnmasse in directer Berührung, und die Absonderung der ersteren fand nicht etwa zwischen den Häuten, sondern unter denselben statt. An den eben bezeichneten offenen Stellen des Schädels war das Gehirn bloss schwach geröthet. Sonst erschien dasselbe, dem Ansehen nach, normal. Ich habe dasselbe nicht weiter untersucht, sondern bloss die entleerte Flüssigkeit in Behandlung genommen. Im Gehirne und zwischen den Knochenwänden war keine albuminöse Flüssigkeit befindlich. Nachdem dieselbe etwa eine Viertelstunde gestanden, hatte sich ein dunkelrother spärlicher Bodensatz abgesetzt, der, unter das Mikroskop genommen, sich als aus Blutkörperchen bestehend zeigte, die an den Rändern ausgezackt waren.

Die obenstehende Flüssigkeit hatte eine schmutzig-röthliche Farbe und enthielt Infusorien, — Vibrionen jedenfalls, von denen ich mit Bestimmtheit drei verschiedene Species zu erkennen glaubte, deren nähere Bestimmung ich aber nicht wage. Die Thierchen bewegten sich mit Lebhaftigkeit und waren in ziemlich bedeutender Anzahl vorhanden. Da ich sie nicht länger als eine Stunde nach dem Tode des Ferkels beobachtete, so glaube ich, dass sie nicht erst später entstanden, sondern schon im noch ungeborenen Thiere existirt haben.

Die Flüssigkeit hatte specifisches Gewicht 1,021 und reagirte alkalisch. Sie wurde zum Behufe der chemischen Analyse mit dem vorher abgesonderten Bodensatze wieder gemengt, da sie weder durch Filtriren, noch, wie nebenher eine andere Probe erwies, durch längere Ruhe vollkommen zu klären war, eine Trennung vom Bodensatze mir mithin allzuwillkürlich erschien, und es ausserdem auch nur auf die Zusammensetzung der Gesammtmasse ankam.

Es wurde erhalten:

Fester Rückstand	1,87
Wasser	98,13
	100,00

Albumin mit etwas Blutfaserstoff	0,51
Extractive Materien	1,34
Fett	0,02
Wasser	98,13
	100,00

100,0 Theil der getrockneten Substanz gaben Asche 4,0 Proc., welche enthielt:

Chlornatrium mit etwas Chlorkalium	52,0
Schwefelsaures Alkali	2,4
Phosphorsaures Natron mit Spur von kohlensaurem Natron	34,0
Phosphorsaure Erden, Spur Eisen	11,6
	100,0

Im Fette waren unter dem Mikroskop Cholestrin-Krystalle zu bemerken, jedoch nur sehr spärlich. Ohnedies betrug auch die Gesammtmenge des Fettes nur sehr wenig.

Ein kleiner Theil der Flüssigkeit, sich selbst überlassen, entwickelte auch nach längerer Zeit kein Schwefelwasserstoffgas und schien überhaupt keine Neigung zu haben, zu faulen. Diese Flüssigkeit, jedenfalls eine hydropische, hat die Zusammensetzung von jener des Hydrocephalus, und ich füge daher die Resultate der Untersuchungen einiger anderer Beobachter bei, welche die Flüssigkeit von Hydrocephalus internus bei'm Menschen analysirt haben.

Marcet.

Schleim mit wenig Albumin	0,112
Natron	0,124
Chlornatrium	0,664
Chlorkalium u. schwefels. Kali	Spur
Phosphors. Erden u. Eisen	0,020
Wasser	99,080
	100,00

Bostock.

Albumin	0,12
Ungerinnbare Substanz ...	0,28
Salze, meist Chlornatrium	1,00
Wasser	98,60
	100,00

Berzelius.		John.	
Albumin	0,166	Albumin	0,42
Osmazom mit milchsaurem Natron	0,232	Thierischer Extract nebst Chlornatrium, schwefelsaurem Natron und phosphorsaurem Kalk	0,21
Natron	0,028		
Chlorkalium u. Chlornatrium	0,709		
Speichelstoffartige Materie mit Spur von phosphorsaurem Natron	0,035		
Wasser	98,830	Wasser	99,37
	100,000		100,00

	Mulder.	Tenant.
Albumin	0,549	0,303
Alkoholextract (milchsaures Natron, Mulder)	2,538	1,080
Wasserextract	„	0,135
Fett	0,070	„
Chlornatrium	6,553	5,441
Kohlensaures Natron	0,057	3,120
Schwefelsaures Natron	0,146	„
Phosphorsaure Erden	0,090	0,108
Wasser	989,900	989,800
	999,903	999,987

Trotz dem, dass aber unter dem eben Angegebenen scheinbar bedeutende Verschiedenheiten stattfinden, ist doch eine gewisse Uebereinstimmung nicht zu verkennen und es stellt sich heraus, dass einestheils die Flüssigkeit, besonders durch ihren geringen Gehalt an festen Bestandtheilen überhaupt charakterisirt erscheint, so dass die ältere Erfahrung, dass der Gehalt an festen Bestandtheilen hydropischer Flüssigkeiten vom Kopfe gegen das Becken zunimmt, sich auch hier bestätigt, und dass ferner Chlornatrium der bei weitem überwiegendste Bestandtheil der Salze ist. Diess letzte ist bei hydropischen Flüssigkeiten im Allgemeinen der Fall.

Dass aber die Summe der festen Bestandtheile überhaupt bei andern solchen Flüssigkeiten meist stärker ist, erhellt aus der Angabe der festen Bestandtheile und des Wassers, wie solche in einigen Untersuchungen gefunden wurde.

Hydrops Pericardii.

	Marcet.	Bostock.	Derselbe.
Fester Rückstand	3,3	5,0	8,0
Wasser	96,7	95,0	92,0
	100,0	100,0	100,0

Hydropisches Exsudat bei Steatoma hepatis, Carcinoma ventriculi etc.

	Scherer.
Fester Rückstand	4,701
Wasser	95,299
	100,000

Hydrocele tunicae propriae testis.

	Bibra.
Fester Rückstand	7,3
Wasser	92,7
	100,0

Bauchwassersucht.

	Bibra.	Derselbe.	Derselbe.
Fester Rückstand	4,2	6,7	4,4
Wasser	95,8	93,3	95,6
	100,0	100,0	100.0

Hypertrophische Leber mit Tuberkeln, von einem kleinen Hunde.

Das Thier, ein kleiner Spitzhund, genoss im Leben eine übergrosse Pflege und Fütterung. Nach dem Tode fand sich die Leber zu einer

ausserordentlichen Grösse angewachsen und mit einer Unzahl von Tuberkeln durchsäet, die von Hirsekorngrösse bis zu jener einer starken Wallnuss reichten. Die Tuberkeln bestanden aus einer scheinbar speckigen, festen und homogenen Substanz von weissgelber Farbe, die von keiner Pseudomembran umgeben waren. Ich habe nichts Näheres über die Krankheitserscheinungen erfahren können, unter welchen das Thier starb. Es war kaum möglich, ein Stückchen der Leber nur einige Linien im Durchmesser herauspräpariren zu können, in welchem nicht kleine Tuberkeln befindlich waren, und selbst in kleinen Partien, die von ziemlich normaler Leberfarbe waren, konnten mit der Loupe kleine gelbe Pünctchen, der erste Anfang der Tuberkeln, entdeckt werden. Die Gallenblase war stark gefüllt und die Galle, nach einigen damit vorgenommenen Versuchen, normal. Unter dem Mikroskope zeigte sich bei der Tuberkelmasse Folgendes:

In einer amorphen Masse war eine grosse Menge kleiner heller Bildungen zerstreut, von denen nur einige wenige eine etwas dunklere Färbung zeigten, Zellenkerne wahrscheinlich. Zwischen ihnen zeigten sich einzelne deutliche Zellen mit einfachen und doppelten Kernen und Fettkugeln von verschiedener Grösse. Ziemlich häufig waren durch die ganze Masse Haufwerke ganz kleiner Körnchen verbreitet, die dunkler waren, welche aber, wenn durch ein Deckgläschen das Object stark gepresst wurde, höchst undeutlich wurden oder verschwanden. Ich habe diese Formen Tab. X. Fig. 6, bei 300facher Vergrösserung gezeichnet. In der Substanz der Leber fand ich anormale Leberzellen, aber auch normale Zellenkerne, oder wenigstens jene Bildungen, die ich im Vorhergehenden als solche bezeichnete, und zwischen diesen ausserordentlich kleine Körnchen, ähnlich denen, die im Tuberkel in Haufwerken vereinigt erschienen. Es traten hier fast noch mehr, als im Tuberkel selbst, Fettkugeln auf. Cholestrin konnte ich hier nicht unterscheiden, bei der ätherischen Lösung des Fettes aber zeigten sich mikroskopische Krystalle dieser Substanz, wenn auch höchst spärlich.

Es ist mir nicht gelungen, unter dem Mikroskope einen klaren Eindruck zu gewinnen von dem Uebergange der Lebersubstanz in die des Tuberkels, welches vielleicht daher rühren mag, dass die ganze Masse der Leber bereits mit den Primitivbildungen des Tuberkels mehr oder weniger angefüllt war.

Bei der chemischen Analyse suchte ich so viel wie möglich von Tuberkeln freie Substanz der Leber zu erhalten; dass diess indess nicht vollkommen möglich war, habe ich schon vorher erwähnt. Beide Substanzen, die möglichst reine Leber sowohl, als der Tuberkel, wurden einer ganz gleichen Behandlung unterworfen, da es mir besonders darauf ankam, die zwischen beiden stattfindenden Unterschiede zu erfahren.

Diese Behandlungsweise war absichtlich eine sehr einfache. Die Substanz wurde wiederholt mit kaltem Wasser ausgezogen, wodurch die Menge der extractiven Materien und des löslichen Albumin's bestimmt und das letztere durch Kochen aus der Flüssigkeit geschieden wurde, während das zur Trockene verdampfte Filtrat die Menge der ersteren ergab. Der in kaltem Wasser unlösliche Theil wurde 12–15 Stunden gekocht, heiss filtrirt durch ein Filter, das vorher mit Wasser befeuchtet war, um das Fett auf dem Filter zurückzuhalten. Das Filtrat wurde als Leim betrachtet und verhielt sich auch als solcher. Dass hierbei die von Mulder angegebenen Oxydationsproducte des Proteins eingemengt sein können, ist möglich, allein die bei weitem überwiegende Masse ist jedenfalls eine der beiden Leimarten, was Ansehen der eingetrockneten und Reaction der aufgelösten Substanz ergiebt.

Der auch in kochendem Wasser unlösliche Rest wurde nach dem Trocknen mit Aether behandelt, um das Fett zu entfernen, und ergab hierauf nach vollständigem Trocknen die Summe der in Wasser unlöslichen Proteinverbindungen. Das Fett wurde in einem eigenen Versuche bestimmt und zu den im ersten Versuche erhaltenen Resultaten hinzugerechnet. Die so erhaltene Summe aller festen Bestandtheile muss nahebei stimmen mit der Zahl, die man durch Wiegen einer vollkommen zur Trok-

kene gebrachten anderweitigen Probe erhält. Man erhält auf solche Art freilich nur zwei Proteinverbindungen, die in Rechnung zu bringen sind: lösliches Albumin, incl. etwaigen nahstehenden Blutfaserstoff, und die Proteinverbindungen, die in kaltem und kochendem Wasser unlöslich sind. Es mag diess aber vielleicht für jetzt (Januar 1846) ausreichen, bis zu der Zeit, in welcher eine vollkommen klare Bestimmung aller Proteinverbindungen festgestellt sein wird, und vielleicht ihre Zahl, oder vielmehr die Kenntniss derselben, sich vermehrt hat, vielleicht aber auch eine Reduction derselben eingetreten ist.

Es muss Aehnliches über die extractiven Materien ausgesprochen werden, über deren speciellere physiologische Bedeutung stets noch ein bedauerliches Dunkel schwebt. In Betreff der bei gegenwärtiger Untersuchung erhaltenen extractiven Materien bemerke ich bloss, dass sie im allgemein chemischen Verhalten ganz ähnlich denen des Fleisches und Blutes waren. Galle konnte ich keine im wässerigen Extracte der Leber nachweisen. Ich kann mich gegenwärtig hierüber nicht aussprechen, indess bin ich zur Zeit mit einer Arbeit über die Drüsen überhaupt beschäftigt und behalte mir vor, selbe später bekannt zu machen.

Das aus der Tuberkelsubstanz ausgeschiedene Glutin gab sehr starke Reaction auf Chondrin, während das Glutin der Leber keine Beimengung jenes Stoffes hatte.

Von 100,0 Theilen des Fettes waren 30,0 Procent bloss in kochendem Alkohol löslich und in den nach dem Erkalten des Alkohols angeschossenen Gruppen mikroskopischer Prismen waren hier und da die oben erwähnten spärlichen Tafeln von Cholestrin zerstreut. Die quantitativen Verhältnisse abgerechnet waren Fett der Leber und des Tuberkels sich gleich.

Im Ganzen wurde gefunden:	Tuberkel.	Leber.
Fester Rückstand	17,71	29,08
Wasser	82,29	70,92
	100,00	100,00

	Tuberkel.	Leber.
Proteinsubstanz, unlöslich in Wasser	9,83	7,51
Lösliches Albumin	0,69	4,51
Extractive Materien	1,71	5,96
Glutin	2,21	3,12
Fett	3,27	7,98
Wasser	82,29	70,92
	100,00	100,00

Aschengehalt.

	Tuberkel.	Leber.
Trockene Substanz	8,69	4,16
Die Aschen enthielten für 100,00.		
Chlornatrium	24,60	Spur.
Schwefelsaures Alkali	Spur.	Spur.
Phosphorsaures Natron	6,40	78,43
Phosphorsaure Kalkerde, Spur Talkerde und Eisen	69,00	21,57
	100,00	100,00

Trotz dem, dass die Substanz der Tuberkel fest und derb erschien, hatte dieselbe doch, wie man sieht, einen bedeutend grösseren Wassergehalt, als die Leber selbst. Dieser letztere erscheint, nach einigen Versuchen, die ich mit der Leber anderer Thiere angestellt habe, nicht sehr abweichend, ich fand z. B. in der Leber von *Sus* 71,67 Procent und bei *Cervus capreolus* 72,86 Procent Wasser.

Der stärkere Aschengehalt des Tuberkels und dessen bedeutender Gehalt an phosphorsaurer Kalkerde kann nicht auffallen: es scheint hier der erste Anfang der sogenannten Verkalkung stattgefunden zu haben. Hingegen ist die quantitative Verschiedenheit der Salze, gegen jene der Leber gehalten, vielleicht einiger Beachtung werth. Ich habe in der Leber einiger Thiere, die ich untersuchte, meist die ganze Masse der in Wasser löslichen Salze aus phosphorsaurem Natron bestehend gefunden.

von Schwefelsäure meist fast nur kaum merkliche Spur, ebenso von Chlorverbindung.

Hier findet dasselbe Verhältniss in der Leber statt, aber im Tuberkel ist das phosphorsaure Natron bis auf 6,4 Procent verschwunden, und es treten als übrige Masse der löslichen Salze 24,6 Procent Chlornatrium auf.

Wir besitzen vielfache Analysen von Tuberkelsubstanz, aber die erhaltenen Resultate stimmen sehr wenig zusammen; diess mag daher rühren, dass man jedenfalls in verschiedenen Stadien der Ausbildung untersucht hat, und dass ferner der Sitz des Tuberkels selbst und die chemische Beschaffenheit des Organs, in welchem er sich ausgebildet hat, einigermaassen seine Zusammensetzung modificirt, obgleich ich nicht behaupten will, dass Tuberkeln ein und desselben Organs dieselbe Zusammensetzung haben. Einen Beweis hiervon liefert die Analyse von Tuberkeln aus einer hypertrophischen menschlichen Leber, welche ich vor einigen Jahren durch die Güte meines verehrten Collegen Stahl erhielt, und welche einer Frau von 35 Jahren angehörte, welche im Kindbette starb. Diese Leber hatte 19½ Pfund baierisches Gewicht und war dergestalt mit Tuberkeln durchsäet, dass die eigentliche Lebersubstanz in grösseren Durchschnitten sich bloss als eine marmorartige braune Zeichnung darstellte, indem die grösseren Tuberkeln Faustgrösse erreichten.

Zufällig stimmt der Wassergehalt fast ganz genau mit jenem, welchen ich bei den Tuberkeln aus der Leber des Hundes erhielt. Ich erhielt nämlich:

Feste Substanz	17,2	
Wasser	82,8	
	100,0	
Proteinsubstanz und Glutin zusammen		15,1
Extractive Materien		0,9
Fett		0,6
Wasser		82,8
Verlust		0,6
		100,0

Der Aschengehalt aber wich ganz und gar von jenen ab, indem keine Spur von Kalksalzen gefunden wurde, sondern in 100,0 Theilen der trokkenen Substanz bloss 1,2 Procent Asche, welche fast ganz aus phosphorsaurem Natron, wenig phosphorsaurem Kali und einer Spur von Chlorbildung bestand.

Degenerirter Hoden bei *Lepus timidus*.

Im Spätsommer und Herbste des vorigen Jahres (1845) zeigten sich bei einigen Feldhasen, die mir eingeliefert wurden, eine eigenthümliche Entartung der Hoden, welche von den Jägern und Landleuten der Umgegend für Syphilis angesehen wurde. Ich bin leider mit den specielleren anatomischen Verhältnissen der Zeugungsorgane der Säugethiere, die bei den einzelnen Ordnungen so bedeutende Abweichungen zeigen, zu wenig bekannt, um eine bezeichnende Schilderung des vorliegenden Falles geben zu können, und kann daher in diesem Betreffe nur Folgendes anführen.

Die Hoden, im normalen Zustande, ausgenommen zur Brunstzeit, bei *Lepus timidus* nur wenig sichtbar, waren bei den kranken Thieren zu einer bedeutenden Grösse angeschwollen, indem sie bei manchen Individuen beinahe das Volumen eines kleinen Hühnereies erreichten. Die äussere Haut derselben war straff angespannt, glänzend hellgelblich, fast weiss und ganz unbehaart. Bei einigen war ein Theil des so vergrösserten Hodens, offenbar durch Ausschwitzung von Innen, mit einer Kruste bedeckt, wie solche auf offenen Wunden oder verletzter Oberhaut sich zeigt. Diese Krusten waren durch Befeuchtung mit Wasser abzulösen.

Ich habe bei Durchschneidung der ganzen Geschwulst keine Saamencanäle und überhaupt keine Gefässe finden können. Es schienen Hoden und Nebenhoden durchaus in eine weissliche breiartige Masse übergegangen zu sein, welche mit einem Spatel vollkommen von den Wänden der sie umschliessenden Membran herauszunehmen war.

Unter dem Mikroskope zeigten sich bei zwei Thieren, die ich untersuchte, und bei denen die Geschwulst eine bedeutende Grösse erreicht

hatte, länglichrunde Zellen mit dunklen Kernen, von welchen bisweilen mehrere zusammen zu hängen schienen, andere aber auch isolirt waren. unregelmässig geschwärzte Zellen, ebenfalls mit dunklen Kernen, und ferner zwei Arten von grösseren Zellen, theils mit hellen Kernen, theils mit einer körnigen Substanz gefüllt. Diese verschiedenen Formen waren in einer feinkörnigen Grundsubstanz abgelagert, welche sich an mehreren Stellen zu dunkleren Haufwerken vereinigte. Tab. X. Fig. 7. *A.* zeigt diese Bildungen bei 300facher Vergrösserung.

Einzelne Fettkugeln waren hier und da in der Masse zerstreut, wie ich sie in Fig. 6. gezeichnet habe. Nachdem aber die getrocknete Substanz mit kochendem Alkohol ausgezogen worden war, schossen nach dem Erkalten Gruppen von mikroskopischen Krystallen an, Fig. 7. *B*, die ich für Margarin halte.

Der Inhalt der einen Geschwulst ergab bei der Analyse:

Festen Rückstand	30,67	
Wasser	69,33	
	100,00	
Proteinsubstanz und Glutin		23,00
Lösliches Albumin		0,50
Extractive Materie		0,70
Fett		6,47
Wasser		69,33
		100,00

Es war nicht möglich, die Proteinsubstanz vom Glutin auf eine befriedigende Art zu trennen, indem beim Kochen der Substanz eine Flüssigkeit erhalten wurde, die einer Emulsion ähnlich sah, anfänglich trüb durch's Filter ging, dasselbe aber bald vollkommen undurchdringlich machte.

Durch kaltes Wasser konnte hingegen die Substanz ausgezogen werden und gab eine ziemlich klare Lösung.

Für 100,00 getrocknete Substanz wurden 10,50 Procent Asche erhalten, welche enthielten:

Chlornatrium mit sehr wenig phosphorsaurem Natron	20,96
Phosphorsaure Kalkerde	78,00
Phosphorsaure Talkerde, Spur Eisen	1,04
	100,00

Im Hoden eines kräftigen Stieres fand ich:

Feste Substanz	14,10
Wasser	85,90
	100,00

und im Rückstand 1,29 Procent Fett. Aber hier war nach dem oben angegebenen Verfahren keine Trennung der weiteren Bestandtheile des löslichen Albumins u. s. w. zu bewerkstelligen, indem bei der Behandlung mit Wasser sich sogleich eine emulsive Flüssigkeit bildete, die auf keinerlei Weise zu filtriren war.

Die Substanz enthielt 1,99 Procent Asche, und diese

Chlornatrium	4,28
Phosphorsaures Natron mit etwas Kali	81,43
Schwefelsaures Alkali	Spuren
Phosphorsaure Erden, Eisen-Spur	14,29
	100,00

Das fast gänzliche Verschwinden des phosphorsauren Natrons in der pathologischen Substanz, an dessen Stelle eine bedeutende Menge Chlornatrium getreten ist, und das starke Ueberwiegen phosphorsaurer Erden erscheint jedenfalls interessant, und es mag vielleicht in der Folge gelingen, im Salzgehalte pathologischer Substanzen nähere Bedingnisse der krankhaften Erscheinungen aufzufinden, und zwar schon deswegen, weil dasselbe leichter und mit grösserer Sicherheit zu bestimmen ist, als die so leicht veränderlichen anderen thierischen Materien.

Erklärung der mikroskopischen Zeichnungen.

Tab. X.

Fig. 1. Knorpelartige Substanz des Enchondroms bei *Fringilla senegala:* 200-linear.

Fig. 2. An einigen Puncten beginnende Verknöcherung des Enchondroms: 200-linear.

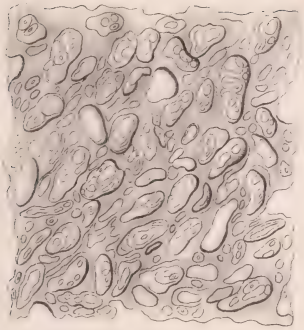
Fig. 3. Knorpelzellen des Enchondroms: 350-linear.

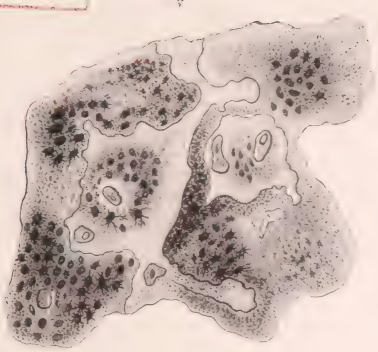
Fig. 4. Fibröse Substanz des Enchondroms; 200-linear.

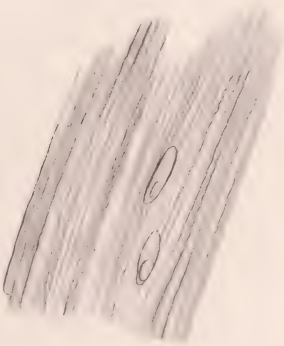
Fig. 5. Zur Vergleichung. Enchondrom eines menschlichen Unterkiefers. *a.* Knorpelzellen; *b.* Knochenkörperchen; 200-linear.

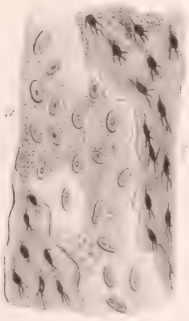
Fig. 6. Tuberkelsubstanz aus der Leber von *Canis familiaris:* 300-linear.

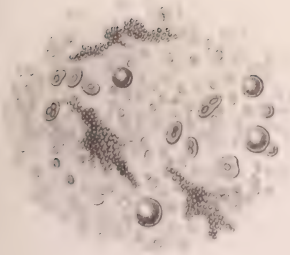
Fig. 7. *A.* Degenerirter Hodeninhalt von *Lepus timidus:* 300-linear.
B. Fettkrystalle aus dem alkoholischen Auszuge derselben Substanz.

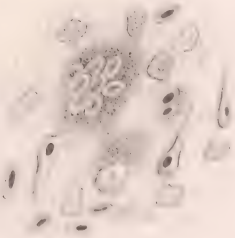












ZUR

KENNTNISS DER BALANOPHOREN

INSBESONDERE DER

GATTUNG *RHOPALOCNEMIS* Jungh.

VON

DR. H. R. GÖPPERT,

M. d. A. d. N.

MIT FÜNF STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 22. DECEMBER 1846.

Im Jahre 1842 schrieb ich eine Abhandlung über die anatomischen Verhältnisse mehrerer javanischer Balanophoren *(Balanophora elongata* Blum.. *B. alutacea* Jungh., *B. maxima* Jungh., *B. globosa* Jungh.*)* Wenn es mir damals vielleicht gelang, unsere Kenntniss dieser merkwürdigen Pflanze um ein Geringes zu erweitern, verdanke ich es nur der Vollständigkeit des Materials, welches Herr Dr. Junghuhn gesammelt und eingeschickt hatte. Folgendes stellte sich als Hauptergebniss jener Untersuchungen heraus:

1) Das Vorhandensein eines doppelten Gefässsystems, wovon das eine, dem Parasiten fremde, aus der Mutterpflanze entspringt, auch nur für die niedern oder Vegetations-Organe, das andere, in den letzteren sich bildend, für die Fructifications-Organe, oder für die Organe der höheren Entwickelung bestimmt ist.

2) Die Nachweisung einer in den Parenchymzellen jener Pflanze enthaltenen wachsartigen Substanz, von mir Balanophorin genannt, welches in solcher Menge noch niemals im Innern einer Pflanze wahrgenommen worden war und von allen bis jetzt bekannten Wachsarten in mehreren Stücken wesentlich abweicht, wie durch mehr klebrige Beschaffenheit. schwere Schmelzbarkeit, indem es erst bei 90–95 Grad schmilzt. (während das gemeine Wachs schon bei 60 Grad flüssig wird.) und sich im Ganzen am meisten dem der Wachspalme *(Ceroxylon andicola* Humb.*)* nähert. *)

*) Einer genaueren chemischen Untersuchung zufolge, die ich meinem Neffen Herrn Apotheker Theodor Poleck verdanke, scheint diese Substanz mehr den Harzen als den Wachsarten zuzuzählen zu sein. Die Beschreibung der Analyse folgt auf diese Abhandlung.

3) In dem zum Theil unbezweifelt reifen einfächrigen Saamen war kein Embryo wahrzunehmen. Bei *B. alutacea* füllte der Kern die Fruchtknotenhöhle vollständig aus, so dass ich das Ganze, wie Richard bei *Helosis*, für Eiweiss ansprechen möchte.

4) Hinsichtlich der Stellung der Balanophoren im natürlichen System erscheinen sie in ihren verschiedenen Organen mit sehr vielen Familien verwandt. So gleicht der Wurzelkörper von *B. elongata* und *B. maxima* dem ästigen Rhizom eines Farrnkrautes, der von *B. alutacea* manchen Sphärien, der von *B. globosa* täuschend einem Lycoperdon oder Scleroderma, während die Blüthenkolben in ihrem Aeusseren, namentlich die männlichen, in der ersten Entwickelung vor dem Aufblühen den Cycadeen und Coniferen, auch selbst den Artocarpeen unter den Urticeen, namentlich auch durch die Vierzahl der Blüthenhülle ähneln, die weiblichen aber an Typha, Aroideen oder Pandaneen erinnern. Der Wurzelstock oder das Rhizom besitzt, wie die Blüthenstiele und die Blüthenkolben, zerstreut stehende Gefässbündel, selbst aber viel einfacher, als die der meisten Monocotyledonen zusammengesetzt und hierin den Farrn verwandt.

Ausser diesen zur Gattung *Balanophora* gehörenden Parasiten verdanken wir Herrn Junghuhn noch die Entdeckung einer anderen zu dieser Gruppe nahe verwandten, sehr ausgezeichneten Gattung, *Rhopalocnemis* (ῥόπαλον, clava et κνημὶς, ocrea) genannt, von welcher er aber damals nur die weiblichen Exemplare und diese nur unvollkommen kannte, indem er bei der Beschreibung sich allzusehr von der Ansicht der Pilznatur derselben leiten liess. Es kam zugleich mit jenen Balanophoren nur ein einziges, nicht in Weingeist aufbewahrtes, sondern ganz vertrocknetes Exemplar hier an, dessen Fructificationstheile noch eine nähere anatomische Untersuchung gestattet hätten, welche aber damals von mir nicht angestellt wurde.

Im September 1843 langte ein neuer Pflanzentransport an, und das an den Präsidenten unserer Akademie Hrn. Prof. Dr. Nees v. Esenbeck gerichtete Begleitschreiben des Herrn Dr. Junghuhn verkündigte eine

abermalige neue Entdeckung im Reiche der Parasiten, welches Schreiben ich hier seinem Wunsche gemäss und auch wegen seines grossen Interesses, mit Ausnahme einer, meine früheren Untersuchungen beifällig erwähnenden Stelle, unverkürzt folgen lasse.

„Ich fand das merkwürdige Gewächs auf einem Spaziergange durch die Wälder, oberhalb der Koffeescheune Kapu jeran (3080 Fuss), wo ich am Südgehänge des Gedé seit einiger Zeit wohne, zuerst, indem ich auf faulem Holze die *Sphaeria alutacea* Pers. sammelte, in Exemplaren, die beinahe einen Fuss lang waren, und indem ich den aus der Erde halb hervorragenden Spadix des Gewächses anfangs aus der Entfernung auch für eine *Sphaeria* hielt. *Bovista gigantea*, Kürbissgross, und einige neue Phallus-Arten wuchsen noch in der Nähe. Es war ein glücklicher Tag dieser vierte Januar 1843. Der Gunong Guntur hatte an diesem Tage wieder ausgebrochen und seine Asche, Tag in Nacht verwandelnd, 60 englische Meilen weit bis hierher geschickt. Dies war die erste Veranlassung zum Spaziergange, weil ich mich gern mit eigenen Augen überzeugen wollte, wie hoch die Asche im Gebirge gefallen sei.

Von der Seltenheit des Gegenstandes überzeugt, schickte ich den folgenden Tag meinen botanischen Assistenten mit 10 seiner Landsleute in die Wälder, die ich ihnen nach allen Richtungen bis 7000 Fuss hoch zu durchkreuzen empfahl, mit dem Versprechen, für jedes Exemplar einen halben Gulden zu bezahlen. Sie kehrten hungrig und ermüdet am Abend zurück und brachten nur eines. — Darauf verdoppelte ich den Preis und schickte am andern Morgen 10 neue Sucher aus, denen ich für jedes Individuum einen Gulden versprach. Sie kehrten am Abend zurück und brachten einen ganzen Korb voll *Balanophora elongata* Blum. (diese ist sehr gemein) und etwa 20 Exemplare von *Balanophora globosa* mihi; vom *Lytogomphus stilbiferus* (so nannte Herr Junghuhn den angeblich neuen Parasiten) waren nur zwei so glücklich gewesen, zusammen fünf Exemplare zu finden. — Ich verdoppelte darauf von Neuem den Preis und liess gegen Abend durch den Districts-Häuptling Praxadiredja die

ganze Gebirgsbevölkerung (pork, 200 Mann) zusammenrufen, die ich mit Thee und Kwee-Kwee bewirthete und denen ich für jedes Exemplar, das sie mir bringen würden, zwei Gulden versprach. Bis jetzt (10 Tage nach dato) warte ich jedoch vergebens auf neue Zufuhr.

Wahrscheinlich bringt die Natur dieses paradoxe Gewächs nur dann hervor, wenn sie besonders gelaunt dazu ist: was selten geschieht; — (im Anfang schuf Gott Himmel und Erde; — dies geschieht auch nicht alle Tage.) — Ich glaube an keine Erzeugung durch Saamen; es fällt mir selbst schwer, zu begreifen, wie die geistreichsten Männer daran glauben können. Eine solche Meinung (entschuldigen Sie.) kommt mir gar zu abenteuerlich vor! — Diese und verwandte Balanophoren wachsen zuerst unter der Erde, von halben Fuss hohen und höhern Erdschichten bedeckt, ragen mit der Spitze ihres Spadix kaum daraus hervor und sollen aus Saamen entstehen, die sie gar nicht haben! — Und warum keimen denn diese Saamen blos auf den Wurzeln bestimmter lebender Gewächse, warum nicht in der Erde, die sie rings umgiebt? — Man müsste dann doch eine grosse Abhängigkeit der Saamen von der Matrix und eine geringe Selbstständigkeit ihres Wesens annehmen, da sie auf anderen Stand-Orten, als gerade den bestimmten, nicht keimen können, — und würde durch diese Annahme vom Beitritt zur Meinung durch sogenannte *generatio aequivoca* nicht mehr weit entfernt sein! — Bei diesem gegenwärtigen Gewächse, dem *Lytogomphus*, wie ich ihn nenne, (Nomen a λυτός, solubilis et γομφος, clavus), ist das, was man als Keimkörner (Analogon von Saamen) betrachten kann, ganz den Sporidien der Pilze gleich, kommt auf wirklich Stilbum-ähnlichen Sporophoris vor und geht verfaulend unter. Ich bleibe daher bei meiner Meinung, dass sie, wie die mehrsten Pilze, aus schleimigem, bildungsfähigem Stoff (Mycelium), z. B. *Polyporus Molluscus*, *Trichia repens* etc., die unterirdischen Pilze, *Rhizopogon*, *Byssus fodinarum* u. a., — dass auch so die Balanophoreen (und Rhizantheen überhaupt) ohne Zutritt von Saamen entstehen, durch Urwirkung pflanzlicher oder balanophorischer Kräfte (wer kennt sie?) auf organisirbare Materie,

die hier (in diesem Falle) durch zu reichliche abundirende Säfte der Mutterpflanze in den Wurzeln gegeben wurde, welche stocken und zu Knollen anschwellen, deren beginnender Lebensact sich bald von dem Organismus der Mutterpflanze trennt und bei zunehmendem Wachsthum immer selbstständiger wird, der Wirkung jener Kräfte anheim fallend. Dabei bleibt dem neuen Wesen aber der Stempel seines Ursprungs aufgedrückt, weshalb es mir von der höchsten Wichtigkeit zu sein scheint, die vollkommenen Pflanzen, auf deren lebenden Wurzeln Parasiten vorkommen, vergleichend genau zu untersuchen. Dies hat aber seine Schwierigkeiten, die sich mir auch bei'm Aufsuchen der Matrix bei'm *Lytogomphus* sowohl, als der *Balanophora globosa* entgegenstellten. Ich grub nämlich bei einem Individuum der *B. globosa*, die ich früher auf dem Baume Penjeng fand, nach, und liess den Boden fast in einer Länge von 20 Fuss aufwühlen und verfolgte die Wurzel, was bei den vielen sich kreuzenden Aesten, die abgehauen werden mussten, sehr mühsam war; auch drang die Hauptwurzel, von der die zu verfolgende ein Zweig war, immer tiefer in die Erde, und zuletzt mussten wir zwei und einen halben Fuss tief graben: ich war jedoch so glücklich, sie bis zum Baumstamme, von dem sie ausging, mit Bestimmtheit zu verfolgen, aber dieser Stamm war 5 Fuss über der Erde abgekappt und hatte nur einige junge, blüthenlose Zweige getrieben. Der *Lytogomphus* aber wuchs auf den Wurzeln und untersten Theilen des Stengels einer Liane, die ebenfalls blüthenlos war und von der ich Ihnen ein getrocknetes Exemplar übersende. Nur die Uebergangsform der *B. globosa* mihi zur *B. elongata* Blum. (wie ich sie in meiner Abhandlung über die javanischen *Balanophorae* p. 223 bezeichnet habe) fand ich diesmal auf einem wirklich fruchttragenden *Ficus Ribes* (Blume Bydr.), ein Bäumchen, das die Javaner *Waleng* nennen.

Als ich das Gewächs (am 4. Januar 1843) zum erstenmale sah, kam ich mir vor, wie einer, der sich in ein ganz fremdes Land verirrt hat und nicht mehr weiss, wo er ist. Da fielen mir aber Ihre Worte wieder ein: „sie stehen da, wie ein hieroglyphischer Schlüssel zweier Welten.

„die wie Traum und Wachen in endloser Wechselbeziehung sich einander „auslegen und fliehen.“ — Worte, die hoffentlich nach Jahrtausenden erst ihre rechte Bedeutung erhalten werden und deren erhabene Wahrheit, ich gestehe es Ihnen, mich unendlich rührte. Da standen sie da, die räthselhaften Gewächse, blüthen- und blattlos, in denen sich die Bildung der Spiralgefässe in einen balanophorischen Träger mit der Fructification unvollkommener Hyphomyceten vereiniget! — Allerdings Hieroglyphen — wer entziffert sie?

So stand ich grübelnd und dachte, wie noch manche solcher Räthsel unerforscht und ungelöst in diesen Wäldern wuchern möchten, — aber der Wolkennebel spottete meiner feucht, verdüsternd und kalt durch die Wälder, als wolle er die Geheimnisse seines Reviers mit einem Schleier verhüllen.

Dr. Junghuhn.“

In einem spätern Schreiben von Pergallengang vom 18. April 1843 erwähnt er abermals folgendermaassen der wiederholten Auffindung des merkwürdigen Parasiten.

„Auch hier in Pergallengang, dies ist der Name einer Passagrotog, welche ganz einsam eine halbe Tagereise weit von bebauten Gegenden in den Wäldern, südlich vom Gebirge Malabar 4300 Fuss liegt, fuhr ich fort, nach diesen räthselhaften Balanophoren zu forschen, besonders in der Absicht, um die Matrix derselben kennen zu lernen, deren Untersuchung, wie ich in meinem vorigen Briefe meinte, von grosser Wichtigkeit sein könne! Auch hier wuchs sie auf den Wurzeln einer Liane, die ich Ihnen ganz übersandt habe, aber auch auf dicken holzigen Wurzeln, die einer Liane nicht angehören konnten. Und nur hier wurden von den zahlreichen Suchern, die ich täglich darnach ausschickte, zwei Exemplare entdeckt, welche, meinen Befehlen zufolge, ihrem Standorte nicht entrissen, sondern zu denen ich gerufen wurde. Ich liess die ganze Wurzel entblössen bis zum Stamme; bei dem einen Exemplare betrug dieser Raum nur 5, bei dem andern aber 15 Fuss, (nämlich zwischen dem Baumstamm

und dem Puncte, wo auf ihm der Parasit sass), während sich ausserhalb des Parasiten die immer schwächer werdende Wurzel weit in die Erde verästelte. Ich liess alle beide Bäume kappen; den einen, ob er gleich unfruchtbar war, erkannte ich jedoch gleich als Kiarra (eine Ficus-Art), nur der andere war, zu meinem nicht geringen Erstaunen, die mit den schönsten Eicheln überladene *Quercus pruinosa* Blum. *(Passa Jusu* der hiesigen Javaner). Beide Exemplare des Parasiten bildeten einen kugelrunden, $^3/_4$ Fuss im Durchmesser haltenden Knollen, aus dem wenigstens 5—6 einzelne Spadices hervorgebrochen waren, beide jedoch ganz abgestorben und von aussen schwarz, so dass es scheint, als wenn die Vegetationszeit dieser Parasiten (der nun ungeachtet alles Suchens mir nicht mehr begegnete) schon vorüber sei. So sind also schon drei verschiedene Matrices desselben mit Bestimmtheit entdeckt, wodurch meine Vermuthung im vorigen Briefe, als stehe der Schmarotzer in einer gewissen Abhängigkeit von der Mutterpflanze, nicht bestätiget wird. Auch spricht dafür nicht der Umstand, dass ich die *Balanophora elongata* Blum. auf mehr als sechs verschiedenen Baumarten fand, ohne dass ihr Vorkommen dadurch verändert wurde; nur eins fand ich bis jetzt immer noch bestätiget, dass die Bäume mit Balanophoren-tragenden Wurzeln unfruchtbar sind; denn der *Lytogomphus* auf den Wurzeln jener mit Früchten überladenen Eiche war schon längst abgestorben."

So weit nun Herrn Junghuhn's Mittheilungen über die Art der Auffindung jenes interessanten Parasiten, bei dessen genauerer Beobachtung sich die nahe Verwandtschaft in Uebereinstimmung mit dem früher unter dem Namen *Rhopalocnemis* eingesandten Exemplare nicht verkennen liess.

Mit der von ihm zugleich eingeschickten Beschreibung des angeblich neuen Parasiten konnte ich mich nur theilweise, mit der Deutung der wesentlichen Organe desselben aber gar nicht einverstanden erklären, indem Herr Junghuhn, von der Aehnlichkeit derselben mit Pilzbildungen ausgehend, sowohl der Gattung *Rhopalocnemis* als auch dem muthmasslich davon

verschiedenen *Lytogomphus* eine kryptogamische Fructification zuschreibt, welche Ansicht meine oft und möglichst sorgfältig wiederholten Untersuchungen in der von ihm erklärten Weise nicht zu bestätigen vermochten. Da nun, wie schon erwähnt, die Verschiedenheit der beiden genannten Gattungen nicht anzuerkennen war, beschloss ich, um nicht zu unnöthiger Synonymie Veranlassung zu geben, den ohnehin ganz passenden früheren Namen *Rhopalocnemis* beizubehalten und benutzte das gesammte vorliegende Material, welches in getrockneten, wie in Weingeist aufbewahrten Exemplaren bestand, um den früher von Herrn Junghuhn gegebenen Gattungscharakter zu vervollständigen und zu berichtigen, daher ich die Systematiker ersuche, hiervon Notiz zu nehmen, wenn sie sich anders mit der von mir gelieferten, durch möglichst getreue Abbildungen erläuterten Beschreibung einverstanden erklären können, die mit den Vegetations-Organen beginnt und mit den Fructifications-Organen endiget. Gewissenhaft habe ich hierbei alle Herrn Junghuhn gehörende Beobachtungen unter seinem Namen aufgeführt.

A. Vegetations-Organe.

Der Wurzelstock oder intermediäre Körper nach Blume, oder das die Stelle des Stammes und der Blätter vertretende vegetative Organ ist anfänglich gelbbraun, dann schwärzlichbraun wurzelartig gefärbt, im jüngsten Zustande, wie dies mehrere an einer Liane noch sitzende Exemplare zeigen, knollenartig-rundlich, mit runzlicher, grubiger, unregelmässig maschiger Oberfläche, überhaupt von trüffelartigem Aeussern. Im höheren Alter verlängert sich der Parasit nach einer Richtung hin an der Stelle, wo der Blüthenkolben zum Vorschein kommen soll, so dass dann der Parasit fast kreiselförmig mit seiner breiten Basis auf der Mutterpflanze aufsitzend erscheint. So verhalten sich wenigstens die Exemplare, welche uns Herr Junghuhn, auf jener Liane sitzend überschickt hat und Taf. XI. Fig. 1. in halber natürlicher Grösse abgebildet sind: *Ab* und *Ac* die kleineren, *Aa* das grösste Exemplar, *B* die Wurzel der Liane. Die grössten

Exemplare erreichen, nach Herrn Junghuhn, oft die Grösse eines Kinderkopfes. Das in natürlicher Grösse Taf. XV. abgebildete Exemplar ist in der That fast nicht viel kleiner. Die leistenartigen Hervorragungen der Oberfläche werden immer erhabener, die Vertiefungen immer grösser, die Maschen gehen auseinander, so dass die ganze Oberfläche höchst unregelmässig runzlich-knotig gerippt und grubig erscheint, wie man besonders Taf. XV. Fig. 28. *Ab* an der durch Zeichnung ausgeführten Stelle sehen kann. So viel über das Aeussere dieses merkwürdigen Parasiten. Was nun die anatomische Structur des Innern betrifft, so liess sich in derselben eine grosse Uebereinstimmung mit den von mir früher untersuchten Balanophora-Arten erkennen, indem er durchweg aus parenchymatösem Zellgewebe und Gefässbündeln von ähnlicher Art besteht, die nämlich theils dem Parasiten, theils der Mutterpflanze, auf der er befestiget ist. angehören, wiewohl sich dieselben in dem sehr bröcklichen dunkelbraunen Zellgewebe nicht so deutlich, als bei den mit Wachs ausgefüllten Zellen der Balanophoren verfolgen liessen.

Die Hauptmasse bildet Zellgewebe, dessen Zellen aus weiten, ziemlich grossen und nur wegen ihrer lockern Beschaffenheit unregelmässig sechseckigen, schwachpunctirten Zellen besteht. Gegen den Rand hin kommen hie und da 2—3 gelagerte, sehr dickwandige Zellen mit sehr deutlichen Tüpfelcanälen vor, die endlich die härtere Masse der runzlich-maschig-grubigen Oberfläche selbst grösstentheils bilden, auf welcher sich keine Spur von Hautporen findet. Bei den dickwandigen Zellen verhält sich der Durchmesser der Wandung zu dem des Lumens der Zellen wie 1:4, und deutlich lassen sich oft 10—30 einzelne Schichten unterscheiden, wie Unger auch bei den verwandten Gattungen *Helosis* und *Langsdorfia* beobachtete. Alle Zellen, mit Ausnahme der dickwandigen, enthalten zahlreiche, rundliche oder auch längliche Amylum-Körnchen von verschiedener Grösse, Fig. 3. *Aa* und Fig. 4. *Aa*, die aber auch bei der stärksten Vergrösserung keine concentrische Schichtenbildung zeigen und in dieser Beziehung, da sie keinesweges klein zu nennen sind, eine merk-

würdige Ausnahme von der Regel machen. Ausser dem Stärkemehl sieht man in den Zellen auch stets noch den Zellenkern an der Wand befestiget, der auch in den verlängerten, die eigenen Gefässbündel des Parasiten begleitenden, Zellen nicht fehlt; gewöhnlich aber nur einen, selten zwei. Die braune Farbe ist, trotz der mehrjährigen Aufbewahrung in Arrak, meistentheils noch erhalten, und in der Mitte der körnigen Masse das Kernkörperchen als ein dickwandiges hohles Kügelchen, mit einem körnigen Punct in der Mitte, zu erkennen, nur hie und da fehlt der Inhalt, so dass der Zellenkern als ein hohles Bläschen erscheint. Mit Ausnahme des bei den von mir untersuchten Balanophoren so vorherrschenden harzartigen Wachses, welches hier durch das Amylum gewissermassen vertreten wird, zeigen also die eben beschriebenen Zellen die grösste Aehnlichkeit mit jenen und den von Unger (dessen Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Pflanzen. Annalen des Wiener Museum's II. p. 12, 60) untersuchten Arten dieser Familien, namentlich *Rafflesia Patma*, *Langsdorfia hypogaea* Mart. und *Helosis brasiliensis* Schott. et Endlich., *Sarcophyte sanguinea*, *Brugmannsia Zippelii* Bl. und *Balanophora dioica* Bl., welche Aehnlichkeit sich auch noch auf die dem Parasiten eigenen, aus gestreiften oder netzförmigen Gefässen bestehenden Gefässbündel und ihre Verbreitung erstreckt, die mein verehrter Freund und ich an den angeführten Orten näher beschrieben haben (a. a. O. Taf. II. p. 237–241), worauf ich hiermit verweise. Nur zwei Bestandtheile finden sich nämlich hier in den Gefässbündeln: gestreifte oder netzförmige Gefässe, die bei ihrer Kürze und breitem Durchmesser oft an Zellen erinnern und langgestreckte Parenchymzellen (Pseudoparenchymzellen), wie bei den Farrn, nur mit dem Unterschiede, dass bei diesen im ausgebildeten Zustande der Zellenkern fehlt, derselbe aber wenigstens bei den von mir untersuchten Balanophoren und auch bei der vorliegenden Art immer vorhanden ist. Ausser diesen im Parenchym des Parasiten auf ähnliche Weise, wie bei den Balanophoren, entspringenden Gefässbündeln, welche sich in alle Theile desselben erstrecken und auch allein nur zu den Fructifications-Organen

gehen, finden sich im Parasiten und zwar nur im Vegetationskörper, ganz wie bei den Balanophoren, auch noch andere vor, welche aus der Mutterpflanze entspringen und die Befestigung des ganzen Schmarotzers mit derselben bewirken, welche ihre Beschaffenheit beibehalten und sich als noch mit Rinde versehene Holzbündel durch punctirte Gefässe auffallend und leicht von jenen unterscheiden. Ein Längsschnitt (Fig. 2) durch einen Parasiten ist bestimmt, dies Verhältniss auseinander zu setzen. *A* zeigt das Gefässbündel der Liane als Mutter- oder Nährpflanze, *Aa* den Punct des Eintrittes und *Ab* die Verzweigungen in den Vegetationskörper des Parasiten; *B* die dem Parasiten eigenen Gefässbündel; *C* das Parenchym. In dem Vegetationskörper *D* sind die Gefässbündel ganz unregelmässig im Gewebe vertheilt, wie Unger auch bei *Scybalium* und *Cynomorium* bemerkte, so dass ihre Verbreitung nicht einmal passend mit denen der Monokotyledonen, sondern eigentlich nur mit der Vegetationsart der Farrn verglichen werden kann. Jedoch in dem Stiele des Kolbens finden wir die einzelnen Bündel deutlich in 4—5 concentrischen Kreisen um einen Mittelpunct gelagert, in welchem sich zahlreiche einzelne Bündel befinden.

Taf. XIV. Fig. 22. zeigt einen Querschnitt des Parasiten unterhalb der Stelle, wo der Blüthenkolben entspringt. *A.* Gefässbündel der Mutterpflanze: *B.* Gefässbündel des Parasiten: *C.* Parenchym aus weitwandigen Zellen gebildet; *D.* Rinde aus dickwandigen parenchymatösen Zellen. Fig. 23. ist ein weiter, nach oben genommener Querschnitt, bei *B.* Ursprung des Blüthenkolbens. Am regelmässigsten und ausgedehntesten erscheint die concentrische Stellung der Gefässbündel schon im Blüthenkolbenstiel, kurz vor dem Uebergang desselben in den Kolben (Fig. 24), und endlich im Blüthenkolben selbst (Fig. 25).

Eine genauere Vorstellung über die eigentliche Verbreitung der Gefässbündel erlangt man durch die Vertikaldurchschnitte der Blüthenkolben. Deutlich sieht man hier, dass dieselbe sowohl von der der Monokotyledonen, als auch der der Dikotyledonen wesentlich abweicht. Nachdem die Gefässbündel an der Basis des Kolbens in Kreise zusammengetreten sind

(Fig. 23), verlaufen die Hauptstämme, nach Abgabe zahlreicher, nach der Oberfläche des Stieles hin in die dort befindlichen Deckschuppen verlaufender Aestchen, parallel neben einander fort (Fig. 26. *A*) und gelangen so an den Anfang des Kolbens (Fig. 26. *B*), wo sie sich unter spitzen Winkeln in einzelne Hauptäste theilen, wodurch die Zahl der im Querschnitt sich zeigenden Gefässbündelkreise vermehrt wird, wie sich aus der Vergleichung der Querschnitte zwischen Fig. 24 und Fig. 25 besonders deutlich ergiebt. Hier findet nun eine ähnliche Vertheilung in einzelne, bis zu der Insertion der Deckschuppen und Blüthen fast unter rechten Winkeln abgehende Zweige (Fig. 26. *D* und Taf. XV. Fig. 28. *D*) auf ungemein regelmässige Weise statt, während die Hauptzweige immer parallel nebeneinander fast bis an die Spitze verlaufen (Fig. 26. *C* u. Tab. XV. Fig. 28. *Da*), ohne jemals, etwa wie in dem Stamme der Monokotyledonen, sich nach innen zu biegen (Fig. 26 und Tab. XV. Fig. 28. *D*) und sich zu kreuzen. Man sieht überall die rechtwinklig abgehenden Zweige *(D)*, welche, im Querschnitt getroffen (Tab. XIV. Fig. 25. *C*), fast das Ansehen von Markstrahlen haben. Mit welcher Regelmässigkeit sich die letzten Endigungen der Gefässbündel verzweigen, kann man aus einem Längsschnitt des Kolbens, ¼ Linie von der Insertion der Ovarien entnommen, am besten erkennen (Fig. 27. *A*). Das in der Mitte der Kreise befindliche grössere Gefässbündel geht in den Stiel der Deckschuppen (Fig. 19. *B*), die kleineren *(B)*, um dieselben herumstehenden, vorzugsweise zu den Ovarien, die übrigen *(C)* bis zur Insertion der Spreuschuppen.

Es geht also hieraus hervor, dass die Verbreitung der Gefässbündel weder mit der der Dikotyledonen, noch der der Monokotyledonen, sondern allein nur einigermaassen passend mit den in Farrnstämmen vorkommenden verglichen werden kann; jedenfalls aber ist diese Art der Vertheilung der Gefässbündel, da die bis jetzt genauer untersuchten Rhizantheen sich ähnlich verhalten, wie *Adesmia arborea* Bartl., *Scybalium fungiforme*, *Rafflesia Patma* Blum., *Hydnora africana*, *Balanophora elongata* Blum., *B. maxima* Jungh., *B. globosa* Jungh. und *B. aluta-*

cea Jungh., als eine dieser Pflanzenfamilie besonders zukommende zu betrachten.

Ueber die Zeit, in welcher der Parasit heranwächst, theilt uns Herr Junghuhn keine Erfahrungen mit. Das grösste, auf Taf. XV. in natürlicher Grösse abgebildete Exemplar sitzt auf einer Lianen-Wurzel, auf deren Querschnitt man concentrische Holzringe nicht mit Deutlichkeit wahrnehmen kann und wenn dergleichen auch vorhanden wären, liesse sich hieraus immer noch nicht auf ihr Alter schliessen. Ziemlich rasch muss das Wachsthum des Parasiten wohl von statten gehen, da die Wurzel der Mutterpflanze nur einen sehr geringen Durchmesser zeigt und kaum einige Jahre alt sein kann.

B. Blüthen-Organe.

Taf. XII—XV.

Die Blüthen sind diklinisch, wie die aller bisher bekannten Balanophoreen und in unserer Art diöcisch, wie bei *Balanophora elongata*, *Bal. maxima* und *Bal. globosa*, und ebenfalls, wie dort, befinden sie sich auf Kolben, die sich im Innern der Vegetationsmasse entwickeln und ihre Anwesenheit daselbst bei vorschreitender Entwickelung durch eine knollenförmige Erhabenheit zu erkennen geben (Taf. XIV. Fig. 19. *C*) und endlich gestielt zum Vorschein kommen. Nur tritt hier alsbald ein sehr wesentlicher Unterschied von den Balanophoren hervor, sowohl hinsichtlich der Umgebung, als der Beschaffenheit der Kolben, der bei beiden Geschlechtern, sowohl bei dem weiblichen, wie bei dem männlichen, sich gleich verhält. Bei den Balanophoren erscheinen nämlich die Kolben mit hohlen eiförmigen, fast häutigen dachziegelförmig übereinander liegenden grossen Schuppen umhüllt; hier treten die Kolben aus einer von der Substanz der Vegetationsmasse selbst gebildeten und eben so gebauten, gefärbten, festen und runzlichen Hülle hervor, die sich in vier herzförmige, stumpfliche, kreuzförmig gestellte Lappen spaltet (Taf. XII. Fig. 6. *Aa* und Taf. XV. Fig. 28. *Aa*), die äusserlich ganz die Beschaffenheit der Vegeta-

tionsmasse tragen, innerhalb, nach Herrn Junghuhn's Angaben, im frischen Zustande fleischfarben-gelblich sind. Während nun der Kolben bei den Balanophoren keine weitere Hülle mehr zeigt, so sind die männlichen und weiblichen Kolben bei dem vorliegenden Parasiten, von der Basis des Stieles sogar an, mit bei beiden Geschlechtern gleichgestalteten sechseckig keulen- oder schildförmigen Körpern bedeckt, welche ihnen ganz und gar das Ansehen von Coniferenzapfen verleihen und erst spät gänzlich abfallen, was von unten nach oben allmälig erfolgt. Wir können dieselben, gewiss nicht unpassend, mit den kolbenförmigen drüsenartigen Körpern vergleichen, um welche bei den Balanophoren die weiblichen Blüthen gestellt sind.

Ich will sie, mit Rücksicht auf ihre Function und ihre Dauer, mit dem Namen Deckschuppen bezeichnen, wiewohl sie, der Form nach, von den sonst so bezeichneten Organen auch dadurch sehr abweichen, dass wirkliche Gefässbündel in sie hineingehen. Blüthendeckschuppen können sie, meines Erachtens nach, deswegen füglich nicht genannt werden, weil sie auch den Stiel des Kolbens in seiner ganzen Länge, von seiner Basis bis zum Anfange des Kolbens oder der Insertion der Blüthen, bedecken. Taf. XII. Fig. 5. sieht man einen männlichen Blüthenkolben, dessen Stiel *(B)*, nach Entfernung der vierblättrigen Hülle, welche bis zum Anfange des Kolbens *(Bc)* reicht, sichtbar wird und noch ganz mit jenen Deckschuppen bedeckt ist. Tab. XIV. Fig. 19. *B.* ein weiblicher Kolben, in einem gleichen Stadium der Entwickelung, *Ba* die Deckschuppen, welche an der Basis des Stieles und oberhalb noch vorhanden und in der Mitte nur entfernt worden sind. Dass sie auch schon im jüngsten Zustande, wenn der Kolben noch im Innern der Vegetationsmasse verborgen ist, ihn überziehen, erblickt man an demselben Exemplare Fig. 19. *C*, und noch deutlicher Fig. 20.

Die Deckschuppen sind mit einem, aus dem Parenchym des Kolbens entspringenden, 1 – 1½ Linien langen Stiele versehen, welcher sich allmälig erweitert (sehe die vergrösserte Darstellung derselben von vorn bei

männlichen, Taf. XIII. Fig. 7. *E*, und bei weiblichen Kolben, Taf. XV. Fig. 29. *C*) und in einen prismatisch-pyramidal-sechseckigen Körper übergeht, der nach oben sich verschmälert und in eine kleine, kaum ½ Linie breite, sechseckige trapezoidische Fläche endiget, von welcher 6 Riefen nach dem unteren Rande der Deckschuppe verlaufen (sehe die Ansicht von oben bei männlichen Kolben Taf. XII. Fig. 5. *B. Ba* und *Bb*, Fig. 6. *Bc*, so wie Taf. XIII. Fig. 7; und bei weiblichen Kolben Taf. XIV. Fig. 19. *Ba* und Taf. XV. Fig. 28. *Ba*). Sie bestehen aus ebenfalls mit Amylum-Körnchen und Zellenkern versehenen parenchymatösen Zellen, wie der Vertikalschnitt Taf. XIII. Fig. 8. *Eb* zu zeigen bestimmt ist, und enthalten ein aus dem Parenchym des Kolbens entspringendes Gefässbündel, dessen Lage durch die dunklere Färbung bei *Ec* angedeutet ist. Es verläuft, wie gesagt, in der Mitte und theilt sich oberwärts in nach rechts und links, so wie nach aufwärts verlaufende Zweige. Das Verhältniss dieser ebenfalls spiralig gestellten Deckschuppen zu den unter ihnen befindlichen Blüthen ergiebt sich in den männlichen Kolben zu den Antheren-Köpfchen aus Taf. XIII. Fig. 8. *E*, in den weiblichen Taf. XV. Fig. 29. *C*, so wie aus der Stellung der rundlichen Narben, welche sie nach dem Abfallen zurücklassen (s. Taf. XII. Fig. 6. *Bd* und Taf. XIII. Fig. 8. *Ea* zwischen den Antherenköpfchen, und Taf. XIV. Fig. 19. *Bb* zwischen den Fruchtknoten).

An den Rändern, unmittelbar über dem Stiele, hängen diese Deckschuppen ziemlich fest zusammen, so dass sich, nach Herrn Junghuhn's Beobachtungen, immer mehrere zugleich nach der Trennung der Stiele ablösen. Uebrigens erscheinen die auf dem Stiele sitzenden Schuppen unverhältnissmässig kleiner, als die auf dem Kolben befindlichen, ja, sie sollen, nach Junghuhn, sogar ausdauern, nicht abfallen und der Oberfläche des Stieles allmälig ein höckeriges, weichstachliges Ansehen verleihen. Dagegen spricht aber die Beschaffenheit eines von Herrn Junghuhn selbst eingesandten männlichen Exemplares, welches Taf. XII. Fig. 6. *B* abgebildet ist. Aus der Länge des Stieles erkennt man schon, dass diese Pflanze sich hier in einem älteren Stadium der Entwickelung, als alle

übrigen kürzer gestielten Exemplare befindet. Man sieht hier keine Deckschuppen mehr, wie bei Fig. 5. *Ba*, sondern auf der Oberfläche ziemlich unregelmässige Längsstriche mit ihnen gleichlaufenden Furchen, und unterhalb der Insertion der Blüthe bei *Bb* kleine kreisförmig gestellte Knötchen. Ueber die Bedeutung und Entstehung dieser Knötchen bekenne ich, freilich keine Erklärung geben zu können, jedoch stimmt die ganze Beschaffenheit dieses Exemplares mit den übrigen so auffallend überein, dass man wohl daran nicht denken kann, hier etwa eine andere Art zu vermuthen. Beobachtung der Zwischenstufen würde diese Anomalie wohl ausgleichen, was ich nicht zu thun vermag. Uebrigens entwickeln sich unter allen auf der Oberfläche des Kolbens befindlichen Blüthen und den dazu gehörenden Theilen jene Deckschuppen zuerst.

Als ich nämlich, in der Hoffnung, einige frühere Entwickelungszustände der Kolben überhaupt aufzufinden, einige der höckerförmigen, auf den Vegetationsorganen vorhandenen Erhabenheiten durchschnitt, traf ich wirklich einen im Innern verborgenen Kolben, Taf. XIV. Fig. 19. *C*. Bei *Ca* sieht man die in demselben verlaufenden Gefässbündel; *Cb* die Hülle, welche die Kolben im jugendlichen Zustande einschliesst, und sich später bei dem Blühen in 4 Theile spaltet. Taf. XIV. Fig. 20. ist der Kolben herausgenommen. Man erkennt die Deckschuppen, die ihm ganz das Ansehen eines jungen Abietinenzapfens verleihen. Fig. 21. Vergrösserung eines Vertikalschnittes. *A*. Die Zellen der Deckschuppen, deren Oberfläche nur entwickelt erscheint, während sie unter derselben noch nicht getrennt sind. *B*. Das gleichförmige Parenchym des Kolbens. Bei *Ba* beginnt die Trennung in einzelne Abtheilungen oder die Bildung des Stieles. Von den später unter den Deckschuppen vorhandenen Blüthentheilen, nebst den Spreublättchen, lässt sich noch nichts wahrnehmen. Die Grösse des Zellenkernes steht übrigens hier mit dem Alter der Zellen in einem ähnlichen Verhältnisse, wie ich dies auch schon früher bei *Balanophora alutacea* beobachtete, d. h. je jünger die Zelle, je grösser der Zellenkern, woraus wohl klar hervorgeht, wie wohl fast überflüssig schei-

nen möchte, zu bemerken, von welcher Bedeutung dieses Organ für das Wachsthum der Zellen ist.

Die Form der Zellen im Parenchym des Kolbens weicht von der des Vegetationskörpers nicht ab.

1. Stauborgan oder sogenanntes männliches Organ (Pollinarium).

Taf. XII. und XIII.

Da ich die Entwickelung des Kolbens und das Verhältniss der ihn deckenden Schuppen bereits so weit, als die vorliegenden Exemplare gestatteten, beschrieben habe, gehe ich alsbald zur Beschreibung der wesentlicheren Theile desselben über, die auf Taf. XIII. näher dargestellt sind, nachdem man sich bereits Taf. XII. Fig. 5. und Fig. 6. eine allgemeine Ansicht der dort überall in natürlicher Grösse abgebildeten Kolben mit ihren gestielten kopfförmigen Antheren, namentlich Fig. 6. *Be* und *Bf*, verschafft hat, die hier so ausgeführt sind, wie sie dem unbewaffneten Auge erscheinen. — Wir unterscheiden hier dreierlei Organe:

a. die Blüthenhülle,
b. das Stamen oder Stauborgan,
c. die Spreublätter,
welche die Blüthenhülle von aussen umgeben.

a. Die Blüthenhülle.

Die Blüthenhülle ist walzenförmig und oberhalb vierlappig, mit etwa bis zur Hälfte der Länge gehenden keilförmigen Einschnitten, welche bis zum Antherenköpfchen reichen und an der Spitze eben so drüsig erscheinen, wie die Spreuschuppen an ihrem obern Ende (Taf. XIII. Fig. 9. *A* und Fig. 12. *A*).

b. Das Stamen oder das Stauborgan.

In der Mitte der viertheiligen Blüthenhülle (Taf. XIII. Fig. 8. *B*) befindet sich der Antherenträger als ein cylindrischer, etwa 2 Linien langer

Körper, der nach oben die hervorragenden, kopfförmig vereinigten Antheren. Fig. *D.* (*Antherae symphysandrae* Rich.) trägt, deren sich eine unbestimmte Zahl, etwa 20, im Zellgewebe wie eingebettet befinden (Taf. XIII. Fig. 13. *C*). Eine bis drei Zellenreihen trennen die einzelnen Antheren von einander (Taf. XIII. Fig. 16. *A*), welche jedoch sich durch nichts, ausser durch grössere Zartheit von den Zellen der übrigen Organe des Parasiten unterscheiden, und keine Spur von spiraliger Streifung, wie sonst die unter der Epidermis liegende Zellenschicht der Antheren, und nach Unger's Beobachtung auch sogar einige Balanophoren zeigen, bemerken lassen. Im Querschnitt des Trägers erkennt man mit unbewaffnetem Auge fünf im Kreise stehende dunklere Puncte, die durch engere längergestreckte Zellen bewirkt werden und hier wohl die Stelle der Gefässe, die sich in und mit ihnen nicht vorfinden, vertreten. Ungeachtet der Abwesenheit der letztern, darf man wohl geneigt sein, den Träger als durch Verwachsung mehrerer Staubfäden gebildet anzusehen, da sich in dem einzelnen Träger einfacher Staubgefässe meist immer nur ein Gefässbündel vorfindet. Fig. 15. ist ein stark vergrösserter Querschnitt des Trägers. Einen ebenfalls stark vergrösserten Längsschnitt des Antherenkörpers sieht man Taf. XIII. Fig. 16. Wie sich die einzelnen Antheren öffnen, habe ich nicht mit Bestimmtheit ermitteln können, ich glaube durch Vertrocknung und Zerreissung der eben beschriebenen zelligen Hülle, der wahrscheinlich eben wegen des Mangels an Spiralfaserzellen jene Elasticität abgeht, welche sonst die damit versehenen Antheren auszeichnet. Die Pollenkörnchen, Fig. 16. *B*, in ihrer natürlichen Lage, gleichen denen der von mir untersuchten Balanophoren ausserordentlich. Die 250ste l. Vergrösserung (Fig. 17) zeigt sie von rundlicher kaum eckiger Form, so wie ihre Zusammensetzung aus zwei Häuten, einer äussern und einer innern, die eine bräunliche körnige Masse enthält. Fig. 18. Ein noch stärker vergrössertes, in concentrirter Schwefelsäure eingeweichtes Pollenkorn. Jodtinctur zeigte in der körnigen Masse der Pollenkörnchen keinen Amylumgehalt.

Einmal fand ich zwei Blüthen mit einander verwachsen, d. h. die mit einander vereinigten Stauborgane zweier Blüthen, umgeben von einer achttheiligen Blüthenhülle.

c. Die Spreublättchen (Paleae).

Den ganzen Raum zwischen den einzelnen Blüthen nehmen eigenthümliche, dicht gedrängt stehende, haarförmige Organe, Spreublättchen, ein, wie sie in ähnlicher Form auch bei anderen Balanophoreen, wie z. B. bei *Helosis* vorkommen, und durch ihre Gestalt (Taf. XIII. Fig. 8. *B*) einigermaassen, besonders die zarteren der weiblichen Blüthe, an die sogenannten Paraphysen der Moose oder die haarförmigen Organe, welche hier zwischen den sogenannten Antheridien und Stempeln sich befinden, erinnern. Unterhalb, aus verlängerten Parenchymzellen zusammengesetzt, nehmen diese allmälig im Längendurchmesser ab und erhalten eine eiförmige oder rundliche, fast gegliederte Beschaffenheit. Die obersten erscheinen körnig-drüsig. Manchmal sind sie an der Basis verwachsen und theilen sich erst oberhalb. Taf. XIII. Fig. 10. zeigt, in stärkerer Vergrösserung, ein nicht drüsiges Spreublättchen, wo man denn auch noch die darin befindlichen Amylumkörnchen und den nie fehlenden Zellenkern erblickt. Die ähnlichen Organe bei den weiblichen Blüthen (Taf. XV. Fig. 30. *E* und Fig. 29. *B*) sind auf ganz gleiche Weise gebildet, nur immer viel zarter, linearförmig, häufig nur aus einer oder nur aus ein Paar Zellenreihen gebildet, die obersten fast immer körnig-drüsig, *Ea*, wie sie Richard auch bei *Helosis* und Endlicher bei *Scybalium* beobachteten.

2. Fruchtorgan oder weibliche Organe.

Taf. XIV. und XV.

Von noch viel einfacherem Bau, als die männlichen Theile, sind die weiblichen Organe, indem sie, wie bei den Balanophoren-Arten, der Blüthenhülle entbehren und nur aus den Ovarien und den Spreublättchen oder Paleae bestehen. Nach der Entfernung der Deckschuppen werden die

hervorstehenden Griffel sichtbar, welche allmälig auch abfallen, so dass die Ovarien nicht länger, als die Spreublättchen erscheinen, und die Oberfläche des Kolbens sich sammetartig, etwa wie die Oberfläche eines weiblichen Typhakolbens, anfühlt.

Die Spreublättchen sind, wie schon erwähnt, fast ebenso gebaut, wie bei den männlichen Blüthen (Taf. XV. Fig. 30. *E*), nur viel zarter, mehr haarförmig, und umgeben hier unmittelbar die einer anderweitigen Hülle entbehrenden weiblichen Organe. Die weiblichen Organe oder Stempel bestehen aus einem elliptischen, von beiden Seiten etwas flach gedrückten, aber doch convexen, ½ Linie langen Fruchtknoten, mit zwei linienförmigen, kaum von einander abstehenden, noch einmal so langen Griffeln, deren jeder mit einer schwach sechstheiligen Narbe versehen ist.

An den Griffeln unterscheiden wir deutlich grössere verlängerte, schwach spiralig gedrehte Zellen, welche, nach aussen liegend, wir als die Rindensubstanz bezeichnen können (Fig. 30. *C*), und kleinere, innerhalb ebenfalls wie die äussern, in unbestimmter Zahl vorhandene Zellen, wie die Querschnitte Fig. 31. und Fig. 32. zeigen, jedoch keine Gefässe oder auch nur gestreifte Zellen, so wie auch der Griffelcanal fehlt. Oberhalb verlängern sich papillenartig sechs Rindenzellen und bilden die sechstheilige Narbe (Fig. 30. *D*), deren Abtheilungen man daher mit unbewaffnetem Auge auch kaum zu erkennen vermag. Die Griffel selbst inseriren sich nicht in der Spitze des Fruchtknotens, sondern in einer kleinen Vertiefung desselben, umgeben von den papillenartig ziemlich lang hervorgezogenen Zellen desselben, was man ohne Vergrösserung auch nicht wahrnimmt, wiewohl es in noch höherem Grade hervortritt, als es die Zeichnung Fig. 30. bei *Ba* besagt, von welcher überhaupt bemerkt werden muss, dass die Zahl der Zellen, sowohl bei den Griffeln, wie bei dem Ovarium, noch einmal soviel beträgt, als es dort dargestellt ist. Am deutlichsten kann man sich hiervon bei Betrachtung des Längsschnittes des Ovarium's Fig. 35. bei *A* überzeugen.

Bei *Helosis* gehen diese papillenartigen Zellen, wie aus Richard's Beschreibung und Abbildung hervorgeht, in wirkliche Zähne über, so dass

Richard die Frucht als eine *Caryopsis*, jenen zähnigen Rand als ein Perigonium superum betrachtet, worin ihm Endlicher (Meletemata p. 9) nicht beistimmt, welcher, wie mir scheint, wohl nicht mit Unrecht, geneigt ist, diesen auch bei *Sarcophyte* vorkommenden Rand nur als eine zum Fruchtknoten gehörende Bildung (pro ovarii effiguratione) anzusehen, wofür wenigstens der von mir bei unserer Pflanze beobachtete Rand entschieden zu halten ist, da zwischen diesen Zellen und denen des Ovarium's selbst ein inniger Zusammenhang und allmäliger Uebergang zu denselben unläugbar vorhanden ist. An der Stelle des Fruchtknotens, wo die Griffel sich inseriren, befinden sich Zellen mit sehr grossen, den Raum der Zellen fast ganz ausfüllenden Zellenkernen, deren etwa 5–6 übereinander stehen mögen, worauf etwa in der Gegend Fig. 30. bei *Bb* zwei Fächer folgen, die, eiförmig-rundlich, sich nach unten hin allmälig verschmälern und bei Fig. 30. *Bc* schon ganz aufhören, so dass man unter dieser Stelle nur ein ganz gleichförmiges Zellgewebe bemerkt, in welchem die Mittelzellen nur etwas dickwandiger und bräunlich gefärbt sind. Diese, meist mit grossen Zellenkernen erfüllten, etwas mehr als die nach dem Rande zu gelegenen Zellen gebräunten Zellen, fassen diese Fächer ganz ein, welche fast hohl sind und nur eine geringe Menge kaum als zellig zu erkennendes, schwach körniges Gewebe enthalten, welches vielleicht ursprünglich im frischen Zustande sehr locker war und durch die lange Aufbewahrung in starkem Arrak in jene structurlose Beschaffenheit versetzt worden ist. Fig. 33. Querschnitt eines Ovarium's. *A.* Einfassung der Fächer; *B.* zerrissenes, undeutlich zelliges körniges Gewebe. (Bei noch stärkerer Vergrösserung stellt sich die äusserste Zellenschicht als etwas regelmässiger dar, so dass sie wohl als Oberhaut anzusehen ist.) Im Längsschnitt Fig. 35. (*A.* die lang hervorgezogenen, papillenartigen, die Basis der Griffel umgebenden Zellen; *B.* die oben genannten Zellen mit grossen Zellenkernen; *D.* die körnig-zellige Masse in den Fächern); bei *C.* bemerkt man auch gestreifte Gefässe, die zu beiden Seiten des Faches bis etwa in die Zellenmasse bei *B.* verlaufen, jedenfalls sich nicht weiter, am wenigsten bis in die Griffel erstrecken, die, wie

ich oben schon bemerkte, nur aus Zellen bestehen. Wofür nun dieser Inhalt der Fächer zu erklären ist, will ich nicht entscheiden, ob für Reste des Nucleus, wie wohl wahrscheinlich, vielleicht für das Endosperm desselben, wie Richard die zellige, die Fächer der Saamen bei *Helosis* dicht ausfüllende Masse nennt, wo er keinen Embryo wahrnahm. Jedenfalls bedauere ich, dass auch die Untersuchung der weiter entwickelten, vielleicht reifen Ovarien, wie wir gleich sehen werden, kein bestimmteres Resultat lieferte, wiewohl ich dieser Untersuchung, von ihrer Wichtigkeit überzeugt, die grösste mir mögliche Aufmerksamkeit widmete.

Herr Junghuhn führt an, dass die Loslösung der Deckschuppen als ein Zeichen der Reife zu betrachten sei, worauf der Kolben unmittelbar in Fäulniss übergehe; wir könnten daher wohl demzufolge die Taf. XV. Fig. 28. abgebildeten Kolben, die der Deckschuppen fast gänzlich entbehren, als mit reifen Saamen versehen, betrachten. Auch haben die hier befindlichen Ovarien beträchtlich an Grösse zugenommen, sie sind noch einmal so lang, aber nur um wenig breiter geworden, erscheinen aber, namentlich unter der etwas dickeren Stelle, wo sich die Fächer befinden, nicht mehr an den Rändern convex, wie die Ovarien, sondern wie zusammengefallen und von mehr brauner Farbe. Die innere Structur hat nun insofern eine nicht unwesentliche Veränderung erlitten, als in der Regel nur ein Fach angetroffen wird, indem durch Obliteration der Scheidewände beide Fächer in eines sich vereiniget haben (Fig. 34. *A*), wovon man auch schon eine Andeutung in dem Querschnitte des Ovarium's bei Fig. 34. *C* bemerken kann. Die braune Farbe der nächsten, das Fach einfassenden Zellenlage ist noch mehr hervorgetreten, aber der frühere körnig-häutige Inhalt des Eies findet sich auch hier noch vor und hat sich nicht nur noch vermehrt, sondern das Fach erscheint weiter nach unten, etwa in der Gegend bei *Bc.* Fig. 30., wie zusammengefallen, was man auch noch aus der verbreiterten Form des Querschnittes unterhalb der Verlängerung des Faches, wo dasselbe ganz aufgehört hat, Fig. 36. erkennen kann. Bei *A* daselbst sieht man noch in der Mitte einige dickwandige Zellen, welche

gewissermaassen als die letzten Ausläufer des, wie ich schon oben erwähnte, nach unten verlängerten Faches zu betrachten sind. Die Gefässe des Fruchtknotens, welche sich im Querschnitt in ihrer Form nur wenig von den Zellen unterscheiden, liegen etwa bei *B.*

Nach diesen Resultaten, welche eher gegen als für die Anwesenheit eines Embryo's in diesen Saamen sprechen, war es mir besonders wichtig, die der Balanophoren abermals zu untersuchen, von denen Herr Junghuhn wieder einige, wie es scheint ältere, Exemplare mitgesandt hatte. Einen Embryo, in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes, fand ich jedoch ebenso wenig, wie früher; jedoch gelang es, bei dem nur $\frac{1}{8}$ Linie breiten und $\frac{1}{6}$ Linie langen Fruchtknoten der *Balanophora alutacea* den Inhalt des ebenfalls unmittelbar unter dem Griffel befindlichen rundlichen Faches aus demselben ganz zu entfernen, der sich als einen rundlichen zelligen Körper, zusammengesetzt aus grossen, mit grumösen körnigen Massen dicht erfüllten Zellen zeigte, in dessen gleichmässig gebildetem Inneren sich aber auch nichts vorfand, was man für den Embryo hätte ansprechen können.

In allen diesen Beziehungen schlösse sich also *Rhopalocnemis* den Rhizantheen ebenfalls an, in deren Saamen bis jetzt nur Richard bei *Cynomorium* einen kleinen monokotyledonischen Embryo entdeckte, *) daher Blume die Saamen der *Rafflesia* und *Brugmansia*, Endlicher die von *Sarcophyte* geradezu als Sporen bezeichnet und Letzterer die Saamen der Rhizantheen überhaupt unter dem Namen Corpuscula sporidiformia aufführt. Auch Martius meinte schon früher, im Jahre 1829, dass sich bei so bewandten Umständen der Nucleus unmittelbar zu einer neuen Pflanze entwickeln könne, und Unger fühlt sich geneigt, den von Richard für

*) Gasparini, Professor der Botanik zu Neapel (*Annales des sc. naturelles*, Mai 1846. und Froriep's Neue Notizen, Decbr. 1847. Nr. 89. p. 324), glaubt in dem Saamen von *Cytinus hypocistis* das Embryobläschen erkannt zu haben. Der Embryo bestehe einzig aus Zellgewebe und liege am Gipfel des Kerns, den man im reifen Saamen als eine Art von Perisperm betrachten müsse.

einen Embryo erklärten Körper für den Nucleus zu halten. Wie aber, wenn nun jener Nucleus-ähnliche Körper, der namentlich bei *Balanophora alutacea* eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem aus einem ebenfalls homogenen Gewebe bestehenden Embryo der Orchideen besitzt, der Embryo selbst wäre, dem eben, wie diesen, das Eiweiss fehle? In einer an Anomalien so überaus reichen Pflanzenfamilie liesse sich wohl ein solches Verhalten erwarten; jedenfalls erschien mir diese Annahme immerhin naturgemässer, als ihnen bei anderweitiger, zum Theil sehr hoch entwikkelten Ausbildung der wesentlichen Blüthentheile den Embryo geradezu abzusprechen. Oder sollte vielleicht, wenn man dies nicht für einen Embryo erklären könnte, die Entwickelung desselben erst nach der Trennung von der Mutterpflanze erfolgen, wie Schleiden auf höchst interessante Weise bei den Rhizocarpeen entdeckte? Die Stellung der Rhizantheen in der Reihe der Familien würde dieser Annahme nicht geradezu widersprechen. Herr Junghuhn könnte dazu beitragen, diese Räthsel zu lösen, wenn er uns Exemplare mit Kolben sendete, die im Begriff stünden, auf die von ihm angegebene Weise in Fäulniss überzugehen, von deren absoluten Reife man also überzeugt sein könnte, was bei den von mir untersuchten (Taf. XV. Fig. 28.) doch noch zweifelhaft erschien. Mögen diese Zeilen zu ihm gelangen und ihn, den rüstigen wackern Forscher von Java's naturhistorischen Reichthümern, gesund antreffen.

Schlussfolgerungen,

betreffend die Stellung unseres Parasiten in der Reihe der Rhizantheen und der übrigen Pflanzenfamilien.

Wenn ich mich nun über die Stellung unseres Parasiten in der Classe der Rhizantheen, wohin er und zwar zu der Familie der Balanophoreen unzweifelhaft gehört, aussprechen soll und hierbei die von Endlicher (Gener. plant. sec. rat. dispos. Vindobonae 1836-1840. pag. 72) zugleich gegebene Uebersicht derselben dieser Beobachtung zum Grunde

lege, so sehen wir, dass er zu den beiden ersten Abtheilungen, zu den *Sarcophyteae* und *Lophophyteae*, welche beide noch freie, unverwachsene Staubfäden besitzen, ungeachtet des in einzelnen Merkmalen ausgesprochenen Verwandtschaftstypus, nicht gerechnet werden kann. Die dritte Tribus enthält die Cynomorien mit verwachsenen und freien Staubgefässen mit den beiden Gattungen: *Cynomorium* und *Balanophora;* die vierte die *Helosieae* mit verwachsenen Staubgefässen und den Gattungen *Cynopsole*, *Scybalium*, *Helosia* und *Langsdorfia*, mit denen er, wiewohl von allen im Ganzen abweichend, doch in einzelnen Theilen mehr übereinstimmt, wie durch die Deckschuppen der Kolben mit *Helosis* und *Cynomorium*, obschon sie bei letzterem nicht so stark entwickelt und eigentlich vollständig nur am Stiele des Kolbens vorhanden sind; durch die Diöcie der Blüthen mit den meisten Arten von *Balanophora* und *Cynopsole;* durch die viertheilige Hülle der männlichen Blüthen mit *Balanophora* und *Cynopsole;* durch die verwachsenen Staubbeutel mit der ersteren und sämmtlichen Helosieen; durch die hüllose weibliche Blüthe, bei welcher die Haar- oder Paraphysen-ähnlichen Spreublättchen die Stelle der Blüthenhülle vertreten, und endlich durch den, wie es scheint, embryolosen (oder mit einer eigenthümlichen Form des Embryo versehenen) Fruchtknoten oder Saamen mit fast allen Gattungen der genannten beiden Gruppen, unter denen, wie schon erwähnt, A. Richard nur bei *Cynomorium* einen kleinen monokotyledonischen Embryo entdeckte.

Abgesehen nun von dem wesentlichen, mit den Balanophoren am meisten übereinstimmenden Charakter, zeigt *Rhopalocnemis* auch hinsichtlich des Vegetations-Organes und der eigenthümlichen anatomischen Structur desselben die meiste Aehnlichkeit mit Balanophora-Arten, so dass wir unsere Gattung am passendsten an das Ende der Gruppe der Balanophoren stellen und als Verbindungsglied dieser Gruppe mit der der Helosieen betrachten würden, mit Ausnahme etwa des zweifächrigen, also dadurch *Helosis* verwandten Ovarium's, welche Abweichung aber durch die einfächrige Frucht wieder ausgeglichen wird.

Unsere Gattung besitzt übrigens ferner im höchsten Grade den, der Familie der Rhizantheen so eigenthümlichen, zwischen den Hauptgruppen der gesammten Vegetation, den Akotyledonen und Kotyledonenpflanzen, den Mono- und Dikotyledonen schwankenden Typus, ähnelt bald der einen, bald der andern, ohne zu einer einzigen mit grösster Bestimmtheit gerechnet werden zu können. Unter den Akotyledonen zeigt sie sich den Pilzen, insbesondere den Bauchpilzen, verwandt durch die parasitische, unterirdische Entwickelung, den Mangel an Wurzel, Stengeln und Blättern, und Aehnlichkeit des, die Stelle dieser Organe vertretenden Vegetationsorganes in seiner äussern Form mit manchen Arten jener Abtheilung, namentlich der Tuberaceen, durch die Art der Entfaltung der Blüthenkolben, die, wie in eine Volva im ersten Zustande eingehüllt, sie endlich durchbrechend, auf eine ähnliche Weise zum Vorschein kommen, wie wir dies bei den Phalloideen bemerken, während der innere Bau aller dieser Organe, die Anwesenheit der Blüthe selbst nicht zu gedenken, sie wieder weit von dieser Familie entfernt.

An die nur entfernt verwandte äussere Form der Stamina mit ihren kopfförmigen Antheren mit den Arten der Gattung *Stilbum* oder der Spreuschuppen, namentlich der Ovarien, mit den sogenannten Paraphysen der Moosblüthen soll hier nur beiläufig erinnert werden. Das Innere des Vegetationsorganes zeigt im Parenchym zerstreut stehende Gefässbündel, also könnte man meinen einen monokotyledonischen Bau, jedoch ohne die für diese Stämme so charakteristische Kreuzung der Gefässbündel; und im höher stehenden Organe, im Blüthenträger oder Kolben, und zwar schon im Stiele, zeigt sich kreisförmige Anordnung derselben, also Annäherung an die Dikotyledonen, jedoch bleibt der schwankende Typus, indem die, endlich im Kolben in mehrere Kreise geordneten Gefässbündel doch ein zelliges Centrum einschliessen, in welchem nicht, wie bei dem Marke der Dikotyledonen, mit Ausnahme der Piperaceen und Nyctagineen, nur Zellen, sondern auch zerstreut stehende Gefässbündel angetroffen werden, ja, man könnte sie allenfalls noch mit diesen Ausnahmen dieser grossen Gruppe.

den Nyctagineen vergleichen, (vergl. den Querschnitt des Stempels von *Mirabilis Jalappa*, Unger, über den Bau und das Wachsthum des Dikotyledonenstammes, Tab. VI. Fig. 36), wenn uns nicht der Mangel der Markstrahlen u. s. w. zeigte, dass hier doch nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit stattfindet, denn Markstrahlen sind hier nicht vorhanden, und wenn man hier etwa in jenen excentrisch gelegenen, linienförmigen Streifen dergleichen sehen wollte, bemerke ich, dass dies horizontal durchschnittene Gefässbündel sind, wie ich oben schon näher auseinandersetzte.

Dasselbe kann man auch wohl nur von ihrer Verwandtschaft mit den Farrn sagen, unter denen nur die Fruchtträger der Ophioglosseen mit der Form ihrer Blüthenkolben sich etwa parallelisiren lassen. Wichtiger ist der mit den erstern übereinstimmende Bau ihrer Gefässbündel, die nur aus gestreiften oder netzförmigen Gefässen und langgestreckten Parenchymzellen bestehen, worin auch alle übrigen, bis jetzt untersuchten Rhizantheen übereinstimmen, so wie die Art ihres Verlaufes, indem wir hier, trotz der zerstreuten Verbreitung derselben im Parenchym, dennoch die, für die Monokotyledonenstengel so charakteristische Biegung der Gefässbündel nach dem Centrum, und das bogenförmige Aufsteigen nach der Rinde des Stammes, also die Kreuzung der jüngeren mit den älteren, wie schon erwähnt, vermissen.

Was nun die Blüthenorgane selbst betrifft, so überrascht die äussere Aehnlichkeit der, noch von den Deckschuppen eingehüllten, Kolben mit den Zapfen vieler Abietineen, insbesondere der Gattung *Pinus* Link. und der Cycadeen. Die Blüthenkolben erinnern an die Artocarpeen und Aroideen, — die haarartigen, die Stelle der Blüthenhülle bei den weiblichen Blüthen vertretenden Spreublättchen an die weiblichen Kolben von Typha, wie auch schon Martius in Beziehung auf diese, bei *Helosis* ebenfalls anwesenden Organe *(Eiusd. Nova gener. et spec. plant. Brasil. T. III. p. 188)* bemerkte. Die höhere Ausbildung der männlichen Blüthe, hinsichtlich der Anwesenheit einer Blüthenhülle, wird wieder durch den Mangel der Spiralfaserzellen in der innern Zellschicht der Antheren herabge-

Unsere Gattung besitzt übrigens ferner im höchsten Grade den, der Familie der Rhizantheen so eigenthümlichen, zwischen den Hauptgruppen der gesammten Vegetation, den Akotyledonen und Kotyledonenpflanzen, den Mono- und Dikotyledonen schwankenden Typus, ähnelt bald der einen, bald der andern, ohne zu einer einzigen mit grösster Bestimmtheit gerechnet werden zu können. Unter den Akotyledonen zeigt sie sich den Pilzen, insbesondere den Bauchpilzen, verwandt durch die parasitische, unterirdische Entwickelung, den Mangel an Wurzel, Stengeln und Blättern, und Aehnlichkeit des, die Stelle dieser Organe vertretenden Vegetationsorganes in seiner äussern Form mit manchen Arten jener Abtheilung, namentlich der Tuberaceen, durch die Art der Entfaltung der Blüthenkolben, die, wie in eine Volva im ersten Zustande eingehüllt, sie endlich durchbrechend, auf eine ähnliche Weise zum Vorschein kommen, wie wir dies bei den Phalloideen bemerken, während der innere Bau aller dieser Organe, die Anwesenheit der Blüthe selbst nicht zu gedenken, sie wieder weit von dieser Familie entfernt.

An die nur entfernt verwandte äussere Form der Stamina mit ihren kopfförmigen Antheren mit den Arten der Gattung *Stilbum* oder der Spreuschuppen, namentlich der Ovarien, mit den sogenannten Paraphysen der Moosblüthen soll hier nur beiläufig erinnert werden. Das Innere des Vegetationsorganes zeigt im Parenchym zerstreut stehende Gefässbündel, also könnte man meinen einen monokotyledonischen Bau, jedoch ohne die für diese Stämme so charakteristische Kreuzung der Gefässbündel; und im höher stehenden Organe, im Blüthenträger oder Kolben, und zwar schon im Stiele, zeigt sich kreisförmige Anordnung derselben, also Annäherung an die Dikotyledonen, jedoch bleibt der schwankende Typus, indem die, endlich im Kolben in mehrere Kreise geordneten Gefässbündel doch ein zelliges Centrum einschliessen, in welchem nicht, wie bei dem Marke der Dikotyledonen, mit Ausnahme der Piperaceen und Nyctagineen, nur Zellen, sondern auch zerstreut stehende Gefässbündel angetroffen werden, ja, man könnte sie allenfalls noch mit diesen Ausnahmen dieser grossen Gruppe.

den Nyctagineen vergleichen, (vergl. den Querschnitt des Stempels von *Mirabilis Jalappa*, Unger, über den Bau und das Wachsthum des Dikotyledonenstammes, Tab. VI. Fig. 36), wenn uns nicht der Mangel der Markstrahlen u. s. w. zeigte, dass hier doch nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit stattfindet, denn Markstrahlen sind hier nicht vorhanden, und wenn man hier etwa in jenen excentrisch gelegenen, linienförmigen Streifen dergleichen sehen wollte, bemerke ich, dass dies horizontal durchschnittene Gefässbündel sind, wie ich oben schon näher auseinandersetzte.

Dasselbe kann man auch wohl nur von ihrer Verwandtschaft mit den Farrn sagen, unter denen nur die Fruchtträger der Ophioglosseen mit der Form ihrer Blüthenkolben sich etwa parallelisiren lassen. Wichtiger ist der mit den erstern übereinstimmende Bau ihrer Gefässbündel, die nur aus gestreiften oder netzförmigen Gefässen und langgestreckten Parenchymzellen bestehen, worin auch alle übrigen, bis jetzt untersuchten Rhizantheen übereinstimmen, so wie die Art ihres Verlaufes, indem wir hier, trotz der zerstreuten Verbreitung derselben im Parenchym, dennoch die, für die Monokotyledonenstengel so charakteristische Biegung der Gefässbündel nach dem Centrum, und das bogenförmige Aufsteigen nach der Rinde des Stammes, also die Kreuzung der jüngeren mit den älteren, wie schon erwähnt, vermissen.

Was nun die Blüthenorgane selbst betrifft, so überrascht die äussere Aehnlichkeit der, noch von den Deckschuppen eingehüllten, Kolben mit den Zapfen vieler Abietineen, insbesondere der Gattung *Pinus* Link. und der Cycadeen. Die Blüthenkolben erinnern an die Artocarpeen und Aroideen, — die haarartigen, die Stelle der Blüthenhülle bei den weiblichen Blüthen vertretenden Spreublättchen an die weiblichen Kolben von Typha, wie auch schon Martius in Beziehung auf diese, bei *Helosis* ebenfalls anwesenden Organe *(Eiusd. Nova gener. et spec. plant. Brasil. T. III. p. 188)* bemerkte. Die höhere Ausbildung der männlichen Blüthe, hinsichtlich der Anwesenheit einer Blüthenhülle, wird wieder durch den Mangel der Spiralfaserzellen in der innern Zellschicht der Antheren herabge-

setzt, die selbst bei mehreren Rhizantheen, z. B. bei *Hydnora*, nicht fehlen. Und was soll man gar von dem vielleicht embryolosen, oder doch wenigstens mit einem Embryo eigenthümlicher Bildung versehenen Saamen sagen, den Andere, wie oben schon bemerkt wurde, geradezu mit dem der Kryptogamen verglichen. Und sollte nicht endlich die beständige Anwesenheit des Zellenkernes in den ältesten, wie in den jüngsten Zellen, dem man sonst selbst bei den Kryptogamen nur in den ersten Anfängen der Bildung begegnet, auch schon auf eine niedere Stufe dieser Pflanzen hindeuten, worauf ich schon früher in meiner Arbeit über die Balanophoren aufmerksam machte, bei denen er ebenfalls immer anwesend ist. Noch mehr würde diese Vermuthung gerechtfertigt erscheinen, wenn die Entwickelung des Embryo's, wie ich oben andeutete, auf ähnliche Weise, wie bei den Rhizocarpeen, erst nach Loslösung von der Mutterpflanze erfolgt. Die Stellung dieser Pflanzenfamilie in der Nähe der Cycadeen und Farrn, wie wir sie bei Endlicher finden, erscheint mir aus allen diesen Gründen die passendste.

Wenn diese Resultate aber vielleicht unser Interesse an diesen merkwürdigen Gebilden der Tropen nur zu erhöhen im Stande sein dürften, so erscheint es nur um so wünschenswerther, auch endlich einmal eben über die gewiss höchst eigenthümliche Art der Fortpflanzung und ihre Beziehung zu den Mutterpflanzen einige Aufschlüsse zu erhalten, welcher früher Junghuhn einen so grossen, fast wesentlichen Einfluss gestattete, wiewohl er in einem spätern Briefe, d. d. Pergalengang den 18. April 1843, nicht umhin konnte, zu bemerken, „dass die auch auf den Wurzeln „verschiedener Bäume vorkommenden Exemplare unseres Parasiten, die „er bereits auf drei, verschiedenen Arten angehörenden, Wurzeln ent„deckte, nicht von einander verschieden erschienen, also seine frühere „Vermuthung, als stehe der Schmarotzer in einer gewissen Abhängigkeit „von der Mutterpflanze, nicht bestätigt werde. Auch spreche dafür nicht."

fährt er fort, „der Umstand, dass er die *Balanophora elongata* Blume „bereits auf mehr als sechs verschiedenen Baumarten angetroffen habe, ohne „dass ihr Vorkommen“ (soll wohl heissen ihre Beschaffenheit) „dadurch „verändert worden sei; nur eins finde er bis jetzt immer noch bestätiget, „dass die Bäume mit *Balanophora*-tragenden Wurzeln unfruchtbar seien; „denn der *Lytogomphus (Rhopalocnemis)* auf den Wurzeln jener mit „Früchten überladenen Eiche (s. oben S. 125) sei schon längst abgestor„ben gewesen.“

Etwas Ähnliches findet bekanntlich auch bei den bei uns vorkommenden, mit Parasiten überladenen Pflanzen statt, insofern sie ebenfalls in ihrer Entwickelung mehr oder minder gehindert werden, wobei ich, ohne mancher kryptogamischer Parasiten zu gedenken, bei denen dies Verhältniss wohl am entschiedensten hervortritt, nur an die auf unsern Waldbäumen so häufig vorkommende Eichenmistel erinnern will, deren Aeste durch das häufige Erscheinen derselben wesentlich in ihrer Entwickelung gehindert werden. Wenn nun auch durch die vorliegende Untersuchung unsere Erkenntniss von der Art der Keimung und der weitern Entwickelung dieser Parasiten, wie mir nicht entgeht, noch um keinen Schritt weiter gefördert ist, so kann ich mich doch nicht entschliessen, nachdem ich den vollkommenen Bau des Saamens nachgewiesen habe, an die von Herrn Junghuhn postulirte Urzeugung zu glauben, sondern meine, dass auch hier die Saamen dieselbe Function üben, wie wir sie bisher bei den meisten der bekannten Gewächse beobachtet haben, und bei den übrigen durch wohl nicht zu kühne analoge Schlüsse voraussetzen dürfen. Ich glaube, dass die Saamen unseres Parasiten in der Erde sehr lange liegen bleiben können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren und sich dann erst entwickeln und den Wurzeln anderer Pflanzen adhäriren, wenn sie die hiezu günstigen Bedingungen vorfinden, wie dies auch schon von anderen Parasiten, wie namentlich von den Orobanchen behauptet worden ist. Mit der Entwickelung derselben dürfte vielleicht die unseres Parasiten am passendsten zu vergleichen sein. Wenn wir nun auch Herrn

Junghuhn und anderen in den Tropen forschenden Botanikern diese Angelegenheit dringend zur weiteren Berücksichtigung empfehlen, sollten wir hierbei doch auch nicht vergessen, was uns in dieser Hinsicht noch zu thun übrig bleibt. Denn ungeachtet der trefflichen Beobachtungen über einheimische Parasiten, welche wir besitzen, wie namentlich über die Orobanchen von Vaucher *(Mém. sur la germination des Orobanches* in *Mém. du Mus. d'hist. nat. P.X. 1823. p.261)*, ist auch hier noch manches Räthsel zu lösen.

Hier, meine ich, liegt der Schlüssel zu unserm Phänomen, über welches ich mich enthalte, anderweitige, der allein sichern Basis der Erfahrung entbehrende Vermuthungen und Erklärungsversuche noch hinzuzufügen.

Schlüsslich lasse ich nun den wesentlichen Charakter unserer Gattung folgen, für welche ich den von Junghuhn gewählten Gattungs-Namen, wie schon erwähnt, (ῥόπαλον, clava et κνημὶς, ocrea), beibehalte, und füge noch eine gedrängte Beschreibung bei, mit Benutzung der von Herrn Junghuhn für das Vegetationsorgan gelieferten Daten.

RHOPALOCNEMIS Jungh. et Göpp.

Flores dioici in distinctis spadicibus ebracteatis squamis subhexagonis peltatis primum velatis sessiles, in utroque sexu paleis subconformibus numerosis stipati.

Flores masculi: Perigonium tubuloso-cylindricum quadrifidum. Stamina plura symphysandra. Antherae connatae, antherarum diversarum loculis aequalibus discretis in parenchyma immersis (longitudinaliter dehiscentibus?)

Flores feminei nudi, circa paleas numerosas sessiles. Ovarium ellipticum biloculare.

Styli duo terminales stigmatibus sexfidis.

Fructus unilocularis.
Embryonem cognoscere haud potui. *)

***Rhopalocnemis phalloides* Junghuhn.**

Unica species hucusque reperta in sylvis primaevis 4000 pedum altis montis iavanici Gede radicibus arborum et plantae vivae scandentis innata rarissima die IV. Mens. Ian. MDCCCXLIII. (Junghuhn).

Descriptio:

Receptaculum basilare s. Organum vegetativum in radicibus alienis parasiticum, subsolitarium, terrae prorsus immersum, carnoso-lignosum, irregulari-globosum, quandoque subramosum, extus rugoso-tuberculatum et rugoso-costatum sive costato-plicatum, dein superne attenuatum, papillatum, denique vertice rumpens, cylindrico-elongatum, spadicem solitarium emittens, basinque spadicis ocreae instar cingens.

Spadices e terra semiprominentes, cum receptaculo homogenei et concreti, carnoso-lignosi, cylindrico-pistillares, statu recenti solidi, statu sicco excavati, superne aequales (nec incrassati) stipitati, ocrea tuberculi elongati rupta crassa sublignosa quadrifida brevi extus rugosa tuberculata ibidem cincti; in statu iuniori squamis vel corporibus claviformibus hexagonis margine cohaerentibus undique velati, dein in aetate provectiori hisce corporibus delapsis denudati.

Squamae vel corpuscula hexagona claviformia stipitata, deorsum libera supra margine invicem conglutinata et concreta, stratumque periphericum sive corticem potius clypeoli multistipitati formam prae se feren-

*) Herr Junghuhn erklärt die von mir als weibliche Exemplare beschriebenen für die männlichen, indem er sich nur an die drüsigen Spreublättchen hält und die Fruchtknoten mit ihren Griffeln und Narben ganz übersehen hat, die männlichen dagegen hält er für Zwitter. Die verwachsenen Staubgefässe sind ihm Sporenträger, ähnlich der Gattung *Stilbum*, daher *corpora stilbiformia*, die Pollenkörnchen, Sporen. Die drüsigen Spreuschuppen scheinen ihm auch hier die Rolle der männlichen Organe zu spielen.

tes. dein basi stipitum soluta et frustulatim (clavis compluribus cohaerentibus) et singulatim (clavis singulis separatis) deciduae. Delapsus istorum clavorum a basi ad apicem spadicis progreditur, ergo pars spadicis inferior prius denudata. inque vertice spadicis clavi diutius persistentes.

Stipes clavorum longiusculus, compressus, basi aequaliter attenuatus superne in capitulum incrassatus ad partem dimidiam prismatico-hexagonum et apice pyramidali-hexagonum, vertice minori plano obliquo tetraquetro vel potius trapezoideo; capitula infra planiuscula cava clypeolaria, parte laterali dimidia inferiore invicem arcte conglutinata subconcreta (sed separabilia). Substantia carnosa. Textura cellulosa. Ad basin spadicis vel ad stipitem squamae istae vel clavuli minus evoluti sessiles subtriquetro-pyramidales acutiusculi decidui et superficiem stipitis dein scrobiculatam relinquentes.

Paleae filiformes flores undique densissime obtegentes lineam longae statu iuniori candidae, in spadicibus masculis rigidiusculae magis robustae latiores quam in femineis, sublanceolatae lineares sub microscopio visae quasi articulatae; cellulae inferiores plerumque vacuae pellucidae granulis amylaceis hinc inde farctae, ultimae ovali-globosae, glandulosae quasi e globulis concatenatis compositae. Nonnullae palearum cellulae sub lente apice prolificantes, cellulas elongatas verticillatim emittentes ideoque breviter ramosae.

Flores diclines et in distinctis stirpibus masculi a femineis discreti vel dioici.

Spadices masculi oblongi, floribus paleisque lineari-lanceolatis apice glandulosis iis brevioribus densissime obtecti. Flores numerosissimi sessiles in seriebus spiralibus dispositi, perigoniati. Perigonium cylindricum quadrifidum, laciniis triangularibus eroso-incisis apice glandulosis erectis. Stamina symphysandra (Synema Rich.*) primo occulta dein exserta. Filamenta perigonii lacinias subaequantes. Antherae numerosae in capitulum subglobosum (Synantherium* Rich.*) in statu iuniori niveum connatae: singulae ovali-subrotundae, pollinis granula plurima*

foventes, earum loculi substantia cellulosa parenchymatosa discreti. Pollinis granula subrotunda e duabus membranis composita.

Spadices feminei ovato-oblongi, floribus et paleis filiformibus apice glandulosis numerosissimis, quae in eius superficie stratum densum crassitie duarum linearum velutino-fibrillosum efficiunt: Perigonium nullum. Ovaria numerosa sessilia elliptico-oblonga dimidiam lineam longa sparsa inter paleas ipsis longiores, apice subcoronata, margine brevissimo cellulis elongatis papillosis constituto (perigonii superi speciem efformante), bilocularia, post anthesin dissepimento soluto unilocularia loculis aeque distantibus sibi subaequalibus massa grumosa ex parte repletis. Styli duo intra levem perigonii marginis cavitatem inserti, filiformes torti ovario duplo longiores subapproximati, decidui; terminantur stigmatibus sexfidis. Fructus inter paleas reconditus, sessilis subellipticus apice subtruncatus vestigiis limbi cellulosi coronatus unilocularis raro bilocularis, loculis massa grumosa ex parte farctis. Embryonem distinguere non potui.

Magnitudo: Receptaculum basilare e nucis avellanae ad capitis infantum magnitudine. Tota planta ad $10\frac{1}{2}$ *uncias longa. Spadix adultus usque ad pedem dimidium longus, denudatus unciam unam cum septem lineis, et corporibus clavaeformibus tectus ad uncias duas crassus.*

Erklärung der Tafeln.

Taf. XI.

Fig. 1. Der Parasit, auf den Wurzeln der Liane sitzend, in verschiedenen Alterszuständen abgebildet. Hälfte der natürlichen Grösse. *A.* Das grösste, *Ab.* und *Ac.* kleinere Exemplare. *B.* Die Wurzel der Liane.

Fig. 2. Längsschnitt eines grössern Parasiten, um die Art der Insertion auf der Liane zu zeigen. *A.* Die Gefässbündel der Liane, als Mutter- oder Nährpflanze. *a.* Punct des Eintrittes und *b.* die Verzweigung

in der Vegetationsmasse des Parasiten. *B.* Die dem Parasiten eigenen Gefässbündel. *C.* Das Parenchym.

Fig. 3. Querschnitt, stark vergrössert. *A.* Punctirte Parenchymzellen mit *a.* Amylumkörnchen und *b.* Zellenkernen. *B.* Gestreifte Gefässe.

Fig. 4. Längsschnitt des Vorigen. *Aab.* und *B.* von derselben Bedeutung.

Taf. XII.

Fig. 5. Ein Exemplar mit männlichen Blüthenkolben, auch in natürlicher Grösse. *A.* Das Vegetationsorgan, hier nicht weiter ausgeführt. *B.* Der männliche Blüthenkolben, der überall, auch an der Basis, am Stiele *Ba*, wie oberhalb *Bb*, noch mit den Deckschuppen besetzt ist. Unter den Schuppen des Stiels, bei *Ba*, befinden sich keine Blüthen, die erst bei *Bc.* beginnen. Um die Beschaffenheit des Stieles zu zeigen, ist die vierblättrige Hülle, welche bis zum Anfange des Kolbens *Bc.* reicht, entfernt worden. Ihre Insertionsstelle befindet sich bei *Bd.* *Be.* Eine von den Schuppen freie Stelle, wo man bei *Bf.* die Insertionsnarben der Schuppen, zwischen denen sich die Blüthen befinden, erblickt. *C.* Die Wurzel, auf welcher der Parasit sitzt.

Fig. 6. Ebenfalls ein männlicher Blüthenkolben, in natürlicher Grösse. *A.* Das Vegetationsorgan, bei *Aa.* die vierblättrige Hülle, welche den Kolben an der Basis umgiebt, aus welcher er sich entwickelt, die ihn im jugendlichen Zustande ganz einhüllt. *B.* Der männliche Blüthenkolben, in einem höhern Zustande der Entwickelung als die übrigen vorhandenen Exemplare, daher auch am Stiel *Ba.* nicht mehr mit Schuppen, wie Fig. 5. *Ba*, besetzt, sondern nackt, unregelmässig gefurcht längsstreifig erscheint. Bei *Bb*, wo die Blüthen beginnen, befinden sich kleine, kreisförmig gestellte Knötchen zwischen den Furchen. *Bc.* Einzelne, noch vorhandene dreieckige Schuppen, die sich an der Spitze zuletzt lösen. Bei *Bd.* überall die Narben derselben, zwischen denen bei *Be.* die in ein länglich-rundes Köpfchen verwachsenen gestielten Antheren. Bei *Bf.* sind die einzelnen, das Köpfchen bildenden Antheren ausgeführt, wie sie dem unbewaffneten

Auge sich darstellen. *C.* Die mit undeutlichen Jahresringen versehene Wurzel, auf der der Parasit sitzt.

Taf. XIII.

Anatomie der männlichen Blüthentheile.

Fig. 7. Vergrösserte Darstellung der Deckschuppen, wie sie, von oben gesehen, erscheinen.

Fig. 8. Horizontalschnitt des männlichen Kolbens, um die Lage der männlichen Blüthentheile, im Verhältniss zu den Deckschuppen, zu zeigen. *A.* Parenchym des Kolbens. *B.* Haarförmige Spreublättchen, welche die männlichen Blüthen umgeben, denen der weiblichen Kolben ganz ähnlich gebildet, nur in der Regel dicker, manchmal fast lanzettlich, nicht blos linienförmig, wie bei jenen. *C.* Die männlichen Blüthen, mit einer viertheiligen bis etwa in die Mitte der ganzen Länge gespaltenen Hülle. *D.* Die gestielten Antheren-Köpfchen, welche aus der Blüthenhülle fast ganz hervorragen. Man erkennt deutlich die einzelnen, durch ihre zellige Hülle geschiedenen Antherenfächer. *E.* Die Deckschuppen. *Ea.* Narben der abgeschnittenen Deckschuppen. *Eb.* Eine vertikal gespaltene Schuppe. *Ec.* Die dunklere Stelle bezeichnet die Lage des Gefässbündels, welches hier nicht dargestellt ward. Es verläuft in der Mitte und theilt sich oberhalb in nach rechts und links und so weiter nach aufwärts verlaufende Zweige.

Fig. 9. Einzelne, zum Theile verwachsene, nur aus Zellen gebildete, vergrösserte haarartige Spreublättchen. *A.* Die oberen drüsigen Zellen.

Fig. 10. Eine einzelne Spreuschuppe, stark vergrössert. Die Zellen sind erfüllt mit Amylumkörnchen. Bei *B.* sieht man den nie fehlenden Zellenkern.

Fig. 11. Eine männliche Blüthe mit der viertheiligen Hülle, umgeben von den Spreublättchen. *A.* Die Spreublättchen. *B.* Die Blüthenhülle und *C.* des Antherenköpfchens.

Fig. 12. Abgeschnittene und ausgebreitete Blüthenhülle. *A.* Die einzelnen Abtheilungen. *B.* Die Spreublättchen. (Umrisszeichnung).

Fig. 13. Vertikalschnitt des Antherenköpfchens. *A.* Der zellige Träger mit einzelnstehenden Gefässbündeln, die jedoch nicht in die Antherensäcke oder Hüllen gehen, deren Zellen keine spiralige Streifung, sondern nur die gewöhnliche Beschaffenheit zeigen. *B.* Die Wandungen. *C.* Die einzelnen unregelmässigen im Köpfchen vertheilten Antheren, mit den Pollenkörnchen. *Ba. Ca.* Dergleichen, in wenig mehr als natürlicher Grösse.

Fig. 14. Starke Vergrösserung des Trägers, um die verlängerten Zellen zu zeigen.

Fig. 15. Querschnitt des Trägers. *A.* Parenchymzellen und *B.* die Gefässbündel.

Fig. 16. Querschnitt des Antherenköpfchens. *A.* Zellgewebe der Antherenwandungen. *B.* Die Pollenkörnchen.

Fig. 17. Einzelne Pollenkörnchen.

Fig. 18. Stark vergrössertes, einzelnes, in Schwefelsäure eingeweichtes Pollenkorn.

Taf. XIV.

Fig. 19. Weibliches Exemplar mit einem Blüthenkolben, in natürlicher Grösse. *A.* Die vegetative Masse des Parasiten, mit runzlicher zerrissener Oberfläche, welche jedoch nur an einer Stelle ganz ausgeführt ist. *B.* Die weibliche Blüthe. *Ba.* Die Deckschuppen, welche den Blüthenkolben vor der Entwickelung einhüllen, die hier im obersten und untersten Theil desselben noch erhalten sind. *Bb.* Die Insertionsstellen der abgefallenen Schuppen, zwischen denen *Bc.* die Fruchtknoten mit ihren Griffeln, umgeben von den haarförmigen Spreublättchen, sich befinden. *C.* Ein in der Entwickelung begriffener, noch im Innern der Vegetationsmasse verborgener weiblicher Kolben, der sich nur durch ein kleines Höckerchen zu erkennen giebt und hier vertikal durchschnitten erscheint. *Ca.* Die in demselben verlaufenden Gefässbündel. *Cb.* Die Hülle, welche den jugendlichen Kolben ganz einhüllt, und später bei den Blüthen sich in vier Theile

spaltet. *D.* Die Stelle, wo der Querdurchschnitt Fig. 22, *E.* wo der von Fig. 23, und *F.* wo der von Fig. 25. entnommen wurde. Bei *E.* wurde die Hülle entfernt, welche den Kolben an der Basis umgiebt. Bei *Ea.* sind die Reste derselben noch sichtbar.

Fig. 20. Ansicht des unentwickelten Kolbens von Fig. 19. *C*, von vorn, wo man noch die ihn bedeckenden Schuppen deutlich erkennt, die ihm das Ansehen eines jungen Coniferen-Zapfens verleihen.

Fig. 21. Vergrösserung eines Vertikalschnitts des vorigen. *A.* Zellen der schuppenartigen Decke; die Schuppen sind noch ganz zusammenhängend, wie auch oberhalb bei *B.* die einzelnen Theile, aus denen die Fruchtknoten mit den umgebenden haarförmigen Spreublättchen noch als gleichförmiges zelliges Parenchym erscheinen, in deren Zellen man überall die Zellenkerne erkennt. Bei *Ba.* beginnt schon die Trennung. *C.* Parenchym des Kolbens.

Fig. 22. Querschnitt des Parasiten unterhalb der Stelle, wo der Blüthenkolben entspringt. *A.* Gefässbündel der Mutterpflanze. *B.* Gefässbündel des Parasiten. *C.* Parenchym, aus dünnwandigen Zellen gebildet. *D.* Rinde, aus grösstentheils dickwandigen parenchymatösen Zellen gebildet.

Fig. 23. Querschnitt, weiter oben. *A.* Parenchym der Vegetationsmasse; bei *B.* schon der Ursprung der Blüthenkolben.

Fig. 24. Querschnitt des oberen Theiles des Stieles, kurz vor dem Eintritt in den Blüthenkolben.

Fig. 25. Querschnitt aus der Mitte eines weiblichen Kolbens. *A.* Gefässbündel, bei *B.* kreisförmig gestellt. *C.* Gefässbündel, welche in ihrem fast horizontalen Verlaufe nach dem Rande, vom Schnitte getroffen, fast das Ansehen von Markstrahlen zeigen.

Fig. 26. Vertikalschnitt durch einen Kolben, nebst dessen Stiel. *A.* Der Stiel und Gefässbündel desselben. *B.* Der Blüthenkolben. *C.* Die vom Stiele aus schon parallel verlaufenden Gefässbündel, welche, gegen

den Rand hin, bei *D.*, unter rechten Winkeln abgehende zahlreiche Seiten-Aeste abgeben.

Fig. 27. Vertikalschnitt des Kolbens, ¼ Linie unter der Oberfläche oder der Insertion der Ovarien und Spreublättchen. *A.* Das in der Mitte der Kreise befindliche grössere Gefässbündel, welches in den Stiel der Deckschuppen geht. *B.* Die um dasselbe im Kreise stehenden, bis zu den Ovarien, *C.* die bis zu den Spreublättchen verlaufenden Gefässbündel.

Anmerk. Die innere Organisation der männlichen Blüthenkolben stimmt mit der der weiblichen, welche ich hier lieferte, ganz überein.

Taf. XV.

Fig. 28. Grösstes Exemplar des Parasiten, in natürlicher Grösse. *A.* Vegetationsorgan mit fünf weiblichen Kolben. *B. C. D. E. F.* Sämmtlich in verblühtem Zustande, mit zahllosem Saamen. *B. C. D.* Am vollständigsten erhalten. Bei *Aa.* die viertheilige Hülle oder Scheide, welche die Kolben an der Basis umgiebt (vergl. Taf. XII. Fig. 6. *Aa.*). Bei *Ab.* ist eine Stelle ausgeführt, um die runzlich-grubige Beschaffenheit der Oberfläche zu zeigen. Kolben *B.* bei *Ba.* noch mit dem Rest der schuppigen Decke: *b.* die Insertionsstellen der einzelnen Schuppen, zwischen denen bei *Bc.* die Fruchtknoten mit den Griffeln sich befinden. Der Kolben *C.* ähnlich organisirt, aber nicht ausgeführt. Der Kolben *D.* vertikal durchschnitten, um den Verlauf der Gefässbündel *Da.* zu zeigen. *Db.* Lage der Fruchtknoten mit den Griffeln und Spreuschuppen. *Dc.* Kleine dunkle, regelmässig von einander abstehende Flecken, durch engere Zellen gebildet. Der Kolben *E*, noch nicht ganz entfaltet; *F.* abgeschnitten. *G.* Die Wurzel der Liane, auf welcher der Parasit sitzt; bei *Ga.* der Querschnitt; bei der Insertionsstelle *Gb.* die Wurzel der Mutterpflanze angeschwollen, wie dies wenigstens bei den Balanophoreen immer der Fall zu sein pflegt.

Fig. 29. Querdurchschnitt des weiblichen Kolbens, um die Lage der Fruchtknoten in ihrem Verhältniss zu den Deckschuppen, so wie die Gestalt der letztern in der Vertikal- oder seitlichen Ansicht darzustellen, ent-

sprechend Taf. XIII. Fig. 8. *A.* Die Fruchtknoten mit den Griffeln. *B.* Die haarartigen Spreublättchen. *C.* Die Deckschuppen.

Fig. 30. Ein Fruchtknoten, in natürlicher Lage, mit seinen Umgebungen, stark vergrössert. *A.* Zellgewebe des Blüthenkolbens. *B.* Fruchtknoten. *Ba.* Oberer Theil des Fruchtknotens, mit den papillenartig hervortretenden Zellen. *Bb.* Fächer des Fruchtknotens. *Bc.* Gegend, wo sie sich endigen. *C.* Griffel, mit den schwach gewundenen Zellen. *D.* Die sechstheilige Narbe, deren einzelne Abtheilungen nur durch langhervorgezogene Zellen gebildet werden. *E.* Die Spreublättchen, zarter als bei den männlichen Blüthen. *Ea.* Obere drüsige Zellen derselben.

Fig. 31. Vergrösserter Querschnitt des Griffels. *A.* Die spiralig gedrehten Zellen der Rinde oder des Randes; *B.* Zellen des Centrum's, alle mit Zellenkernen versehen.

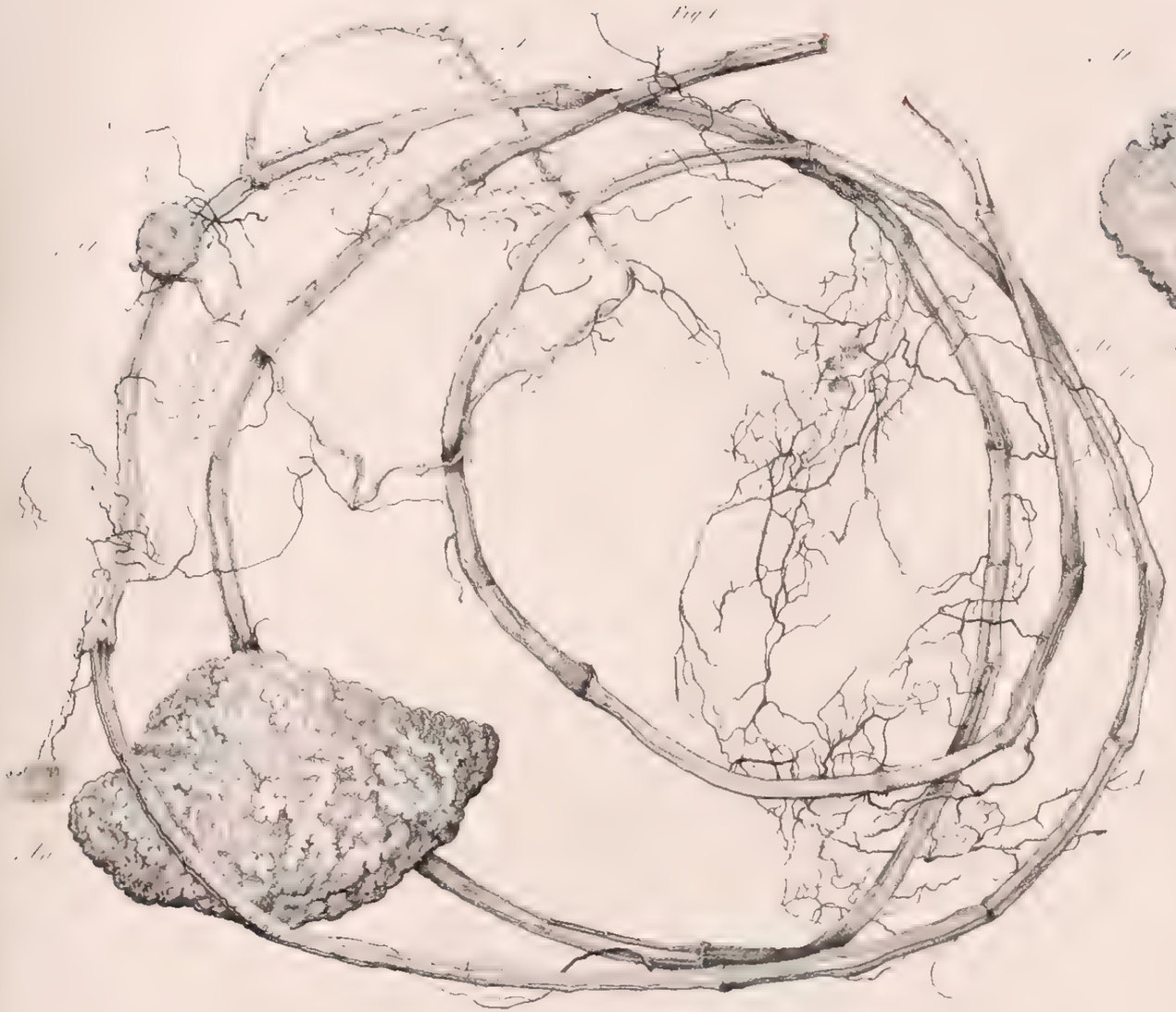
Fig. 32. Ebenfalls Querschnitt eines andern Griffels. *A.* und *B.* Dieselbe Bedeutung.

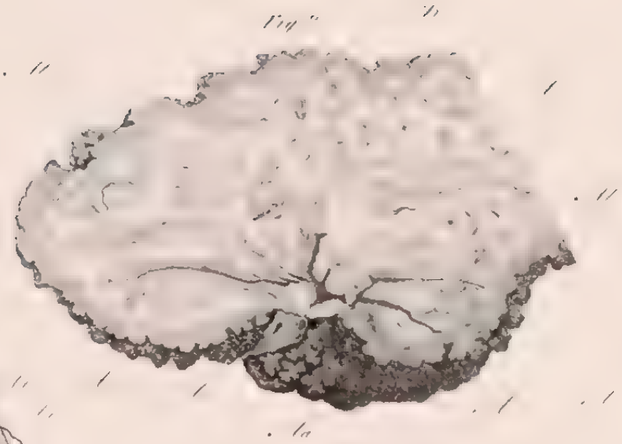
Fig. 33. Vergrösserter Querschnitt eines noch mit Griffeln versehenen Fruchtknotens, entnommen in der Gegend Fig. 30. bei *Bb.* *A.* Zellen mit etwas dicken braungefärbten Wandungen, welche die Fächer umgeben. *B.* Der undeutlich körnig-zellige Inhalt der Fächer. *C.* Die zellige, beide Fächer trennende Scheidewand.

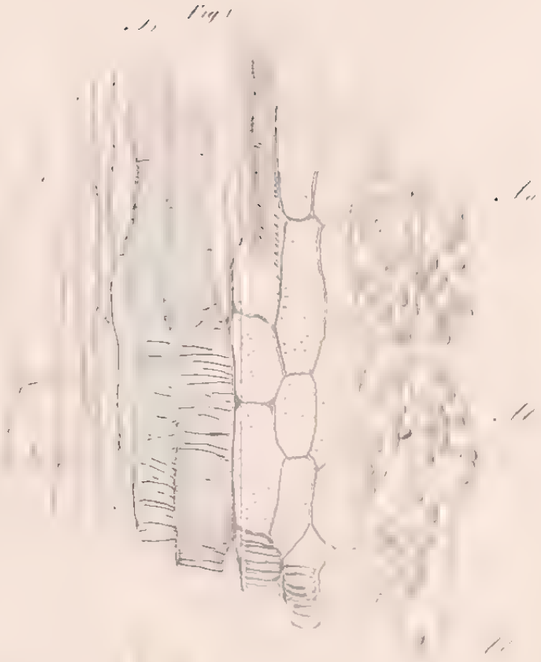
Fig. 34. Vergrösserter Querschnitt eines reiferen Fruchtknotens, von welchem die Griffel schon abgefallen sind, entnommen aus dem Fig. 28. unter *D.* abgebildeten Kolben. *A.* Braune Zellen der Einfassung des Faches. *B.* Fach mit undeutlich zellig-grumösem Inhalt.

Fig. 35. Längsschnitt eines reiferen Fruchtknotens. *A.* Die papillenartig lang vorgezogenen Zellen, welche die Griffel an ihrer Basis umgeben. *B.* Zellen mit grossen Zellenkernen, in welche die Griffel übergehen. *C.* Gestreifte Gefässe. *D.* Fach, mit undeutlich zellig-grumöser Masse. *E.* Gegend, bis wohin sich die braunen, das Fruchtfach einschliesenden Zellen noch erstrecken. (Umrisszeichnung.)

Fig. 36. Querschnitt eines reiferen Fruchtknotens, unterhalb der Fächer entnommen. *A.* Die brauneren dickwandigeren Zellen, welche nach oben in die die Fächer umkleidenden übergehen. *B.* Die Gegend, wo sich die gestreiften Gefässe befinden.







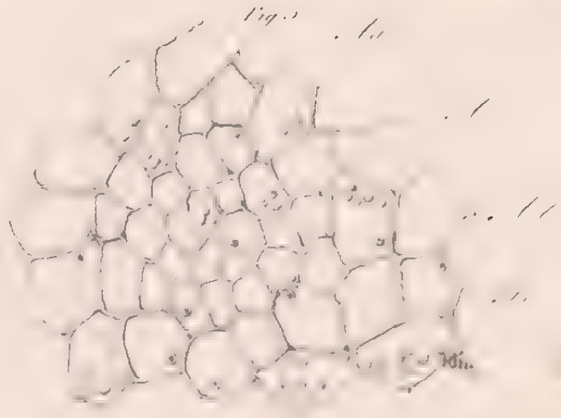


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 8.

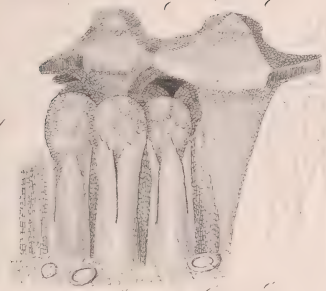


Fig. 1

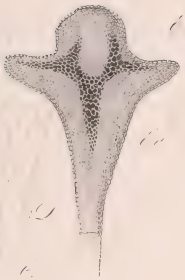


Fig. 10

Fig. 9

Fig. 18

Fig. 17.

Fig. 11

Fig. 13

Fig. 15

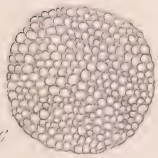


Fig. 16

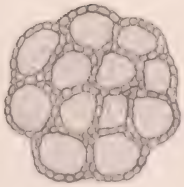


Fig. 14

Fig. 12

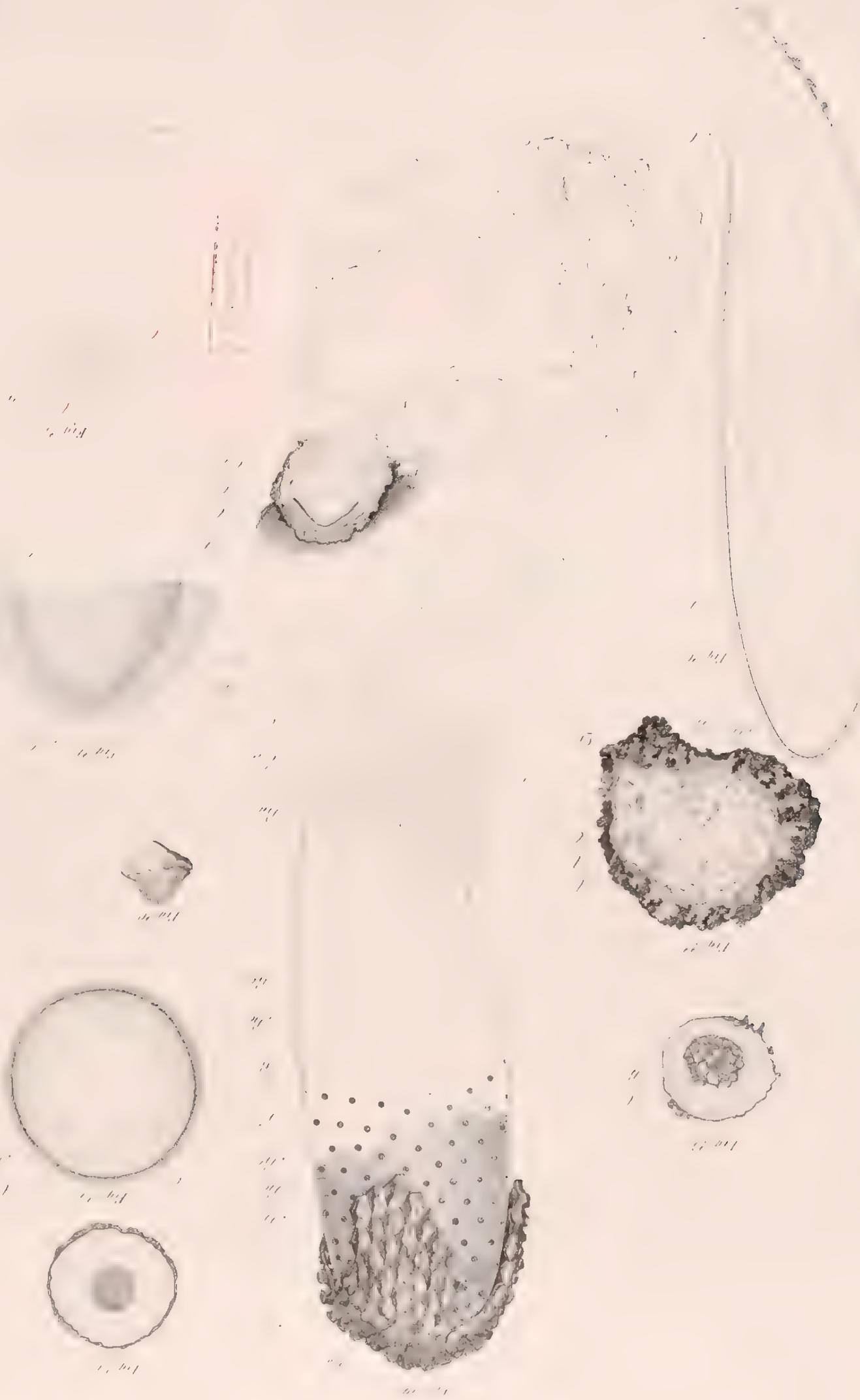


Fig. 28

Fig. 29

Fig. 30

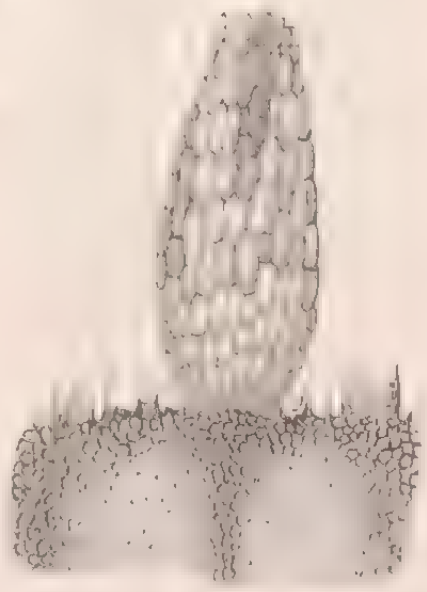
Fig. 31

Fig. 32

Fig. 33

Fig. 34

Fig. 35



CHEMISCHE UNTERSUCHUNG

DES

WACHSÄHNLICHEN BESTANDTHEILES

DER

BALANOPHORA ELONGATA Blume

VON

THEODOR POLECK.

DER AKADEMIE DURCH HERRN PROF. GÖPPERT ÜBERGEBEN DEN 12. FEBRUAR 1843.

Herr Professor Dr. Göppert beschrieb im Jahre 1841 (*Nova Acta Acad. Nat. Cur. P. XVIII. Suppl. p. 230* u. f.) mehrere Arten der Parasitengattung *Balanophora* (*B. elongata*, *globosa* Jungh., *B. alutacea* Jungh. und *B. maxima* Jungh.), welche sich ausser mancherlei, in botanischer Hinsicht sehr interessanten Eigenthümlichkeiten, auch durch ein merkwürdiges, von allen bis jetzt bekannten Pflanzen abweichendes chemisches Verhalten auszeichnen, indem nämlich sämmtliche Zellen, nicht blos die der Oberfläche, sondern auch die des Innern des Stengels, mit einer harz- oder wachsartigen Substanz in einem solchen Grade dicht erfüllt sind, dass die Stengel, angezündet, die Stelle von hellleuchtenden Lichtern zu vertreten vermögen, wie sich denn auch ihrer in Java, ihrem Vaterlande, die Eingeborenen, nach des Einsenders, Herrn Junghuhn's Mittheilungen, zu diesem Zwecke zu bedienen pflegen. Einer vorläufigen qualitativen Untersuchung zufolge glaubte Herr Professor Dr. Göppert diese wachs- oder harzartige Substanz als eine eigenthümliche erkennen zu müssen, welcher er den Namen Balanophorin beilegte, wünschte aber von mir eine chemische Analyse derselben zu erhalten, die ich in Folgendem liefere.

Die zur Untersuchung verwandten Pflanzentheile von *Balanophora elongata* waren knollige, etwas verästelte und mit einer Menge von sternförmigen Erhabenheiten bedeckte Massen, die aussen eine graubraune und innen eine gelblichweisse Farbe besassen. Ihr Harz- oder Wachsgehalt war so gross, dass man mit dem Messer in Wachs zu schneiden glaubte. Sie liessen sich leicht zu Pulver zerreiben, brannten, angezündet, mit

leuchtender Flamme und verbreiteten dann einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch.

Um diesen harzähnlichen Körper zu isoliren, erwies sich die Behandlung mit Aether als die beste. Es wurden daher die Pflanzentheile so viel als möglich von der äusseren braunen rindenartigen Schicht befreit und beide, die innere und äussere Schicht, gesondert mit kaltem wasserfreien Aether ausgezogen. Beide wurden leicht und in sehr kurzer Zeit erschöpft.

2,848 Gramm. der trockenen inneren Substanz gaben, mit Aether behandelt,

2,5623 Gramm. des harzähnlichen Körpers = **89,96** pl.

0,6840 Gramm. der äusseren grauen Schicht gaben auf dieselbe Weise

0,4009 Gramm. des Körpers = **58,61** pl. Dieses ist natürlich nur annähernd der Gehalt der Rinde an Harz, weil sich die inneren Theile der Pflanze nicht vollkommen davon trennen lassen.

Bei'm Verdampfen des Aethers wurde eine weisse, undurchsichtige wachsartige Masse erhalten, welche einige Zeit im Wasserbade, bei **100** Grad Cels. erhitzt, völlig durchsichtig und gelblich wurde.

Die auf diese Weise gewonnene Substanz ist, bei gewöhnlicher Temperatur, fest, jedoch etwas klebrig, und erweicht zwischen den Fingern. In der Kälte lässt sie sich jedoch nur schwer zerreiben, wobei sie stark elektrisch wird; sie besitzt einen schwachen, eigenthümlich balsamischen Geruch, der besonders bei'm Erwärmen deutlich hervortritt. Auf Platinblech erhitzt, verdampft sie in weissen Nebeln, unter Verbreitung des erwähnten Geruchs; bei'm weiteren Erhitzen kommen brennbare Gase und es bleibt als Rückstand eine blasige Kohle, die leicht vollständig verbrennt.

Um zu sehen, ob die klebrige Beschaffenheit nicht von einem geringen Gehalt an einem ätherischen Oele herrühre, wurde die mit Aether ausgezogene Substanz in einem gläsernen Destillirapparate bei guter Abkühlung mit Wasser destillirt. Natürlich konnten bei der verhältnissmässig geringen, zur Operation angewandten Menge, keine Oeltropfen erhalten

werden, das Destillat besass jedoch den Geruch des Harzes und einen balsamischen Geschmack; das Harz selbst hatte vollständig seine bei gewöhnlicher Temperatur klebende Beschaffenheit verloren, war nach dem Erkalten, bei gewöhnlicher Temperatur, leicht brüchig und liess sich eben so leicht zerreiben. Zerrieben stellte es ein gelbliches Pulver dar.

Es ist unlöslich in Wasser, nur sehr wenig löslich in wasserhaltigem Weingeist; in grösserer Menge wird es, namentlich bei'm Kochen, von absolutem Weingeist aufgenommen, aus dem es sich bei'm Erkalten und längerem Stehen in kleinen, farblosen, durchscheinenden krystallinischen Massen ausscheidet, in denen man aber durchaus keine Krystalle unterscheiden kann. Die Lösung ist farblos. In Aether löst es sich in allen Verhältnissen, scheidet sich jedoch bei'm Verdampfen nicht krystallinisch aus. Die Lösung ist, je nach der Concentration, mehr oder weniger schwach-gelblich, fast farblos. Es ist ferner löslich in ätherischen und fetten Oelen und in Schwefelkohlenstoff.

Die alkoholische Lösung reagirt vollkommen neutral, sie wird durch Zusatz von Wasser weiss getrübt, und diese Trübung verschwindet nicht durch Aetzammoniak oder Kali. Im Ammoniak ist es vollkommen unlöslich, in verdünnter Kalilauge ebenfalls, und selbst sehr concentrirte Kalilauge bringt bei'm Kochen und Eindampfen keine Zersetzung zu Stande.

Wenn man es mit concentrirter Schwefelsäure übergiesst, so entsteht in der Kälte fast gar keine oder nur eine sehr geringe Färbung; bei'm gelinden Erwärmen löst es sich vollkommen mit schöner dunkelrother Farbe auf, die etwas an's Braune streift. Wenn man diese Lösung mit Wasser verdünnt, so wird sie stark milchähnlich getrübt; Aether löst den Niederschlag mit der grössten Leichtigkeit und durch Verdampfen desselben erhält man das Harz mit seinen ursprünglichen Eigenschaften wieder. Es besitzt dieselbe Farbe und Härte, wie früher, ist nach wie vor schwerlöslich in Alkohol, unlöslich in Alkalien, und verhält sich neutral gegen Pflanzenfarben. Bei stärkerem Erwärmen mit Vitriolöl wird

die Farbe dunkler, und bei fortgesetztem Erhitzen wird es unter Entwickelung von schwefeliger Säure natürlich verkohlt.

Um die Elementaranalyse davon anzustellen, wurde es nochmals in wasserfreiem Aether gelöst, die Lösung filtrirt, der Aether verdunstet und die rückständige Masse einige Zeit mit kochendem Wasser behandelt. Es hinterliess, auf Platinblech verbrannt, keine Spur eines fixen Rückstandes. Es wurde nun bei 100 Grad Cels. so lange getrocknet, als noch ein Gewichtverlust stattfand. Die Analyse geschah auf die gewöhnliche Weise mit Kupferoxyd, bei der zweiten wurde zuletzt noch ein Gran Sauerstoffgas durch das Verbrennungsrohr geleitet.

Die Resultate waren folgende:

1) 0.2746 Gramm. Harz gaben 0,8003 Kohlensäure und 0,2791 Wasser
2) 0,3506 „ „ „ 1,0249 „ „ 0,3541 „

Diese Resultate entsprechen folgender Zusammensetzung in 100 Theilen:

	1)		2)
Kohlenstoff	79,46	.....	79,72
Wasserstoff	11,28	.....	11,20
Sauerstoff	9,26	.....	9,08
	100,00	.....	100,00

Aus diesen Analysen berechnet sich am besten folgende empirische Formel: $C_{12}H_{20}O$. Diese giebt: Kohlenstoff = 75, Wasserstoff = 6,25, angenommen, in 100 Theilen

12 C	= 900,00	....	80,00 pC.
20 H	= 125,00	....	11,11 „
1 O	= 100,00	....	8,99 „
	1125,00	....	100,00 pC.

was mit der gefundenen Zusammensetzung ziemlich genau übereinstimmt. Da das Harz keine saure Natur besass, sich daher mit andern Körpern

nicht verbinden liess, so war nicht daran zu denken, das Atomgewicht zu bestimmen.

Es wurde nur noch das Verhalten gegen Salpetersäure untersucht, um aus den Zersetzungsproducten einen Schluss auf seine Natur machen zu können.

Von Salpetersäure, von 1,2 spez. Gewicht, wird es in der Kälte gar nicht angegriffen, und selbst rauchende Säure wirkt nicht augenblicklich ein. Beim Kochen wirkt erstere nur sehr langsam, letztere zwar rasch, aber verhältnissmässig auch nicht zu energisch. Unter Entwickelung von rothen Dämpfen und mässigem Schäumen löst es sich allmälig zu einer gelben Flüssigkeit auf, von der durch Verdampfen die überschüssige Säure so viel als möglich getrennt wurde. Das Abdampfen mit Salpetersäure wurde so oft wiederholt, als sich noch rothe Dämpfe zeigten. Wenn man die rückständige Flüssigkeit mit vielem Wasser übergiesst, so wird der neugebildete Körper in dicken weissen Flocken gefällt. Man erhitzte dann etwas, damit sich die Flocken zusammenballten, und erneuerte das Wasser so oft, als die Flüssigkeit noch sauer reagirte; die zuerst abgegossene Flüssigkeit enthielt keine Oxalsäure, auch gab sie, mit Ammoniak neutralisirt, weder mit Silber- noch mit Bleisalzen einen Niederschlag.

Die ursprünglich völlig weissen Flocken sind durch das Erhitzen mit Wasser in eine, bei gewöhnlicher Temperatur gelbe, harte, brüchige, leicht zerbrechliche Substanz übergegangen, die leichter als Wasser ist und in kochendem Wasser schmilzt. Sie ist unlöslich in Wasser, aber sehr leichtlöslich in wasserhaltigem Alkohol; in Aether ebenfalls, jedoch nicht so leicht, als das ursprüngliche Harz. Sie ist jedoch aus keinem dieser Lösungsmittel krystallinisch zu erhalten. Die alkoholische Lösung röthet Lackmus und wird durch Wasser gefällt: Ammoniak löst den entstandenen weissen Niederschlag mit Leichtigkeit, und zwar mit rothbrauner Farbe auf: dasselbe geschieht von Kali. In Aetzammoniak und in verdünntem Kali löst sich der Körper schon in der Kälte sehr leicht, je

nach der Concentration, mit mehr oder weniger dunkler rothbrauner Farbe auf. Säuren schlagen ihn mit weisser Farbe nieder.

Um ihn vollständig rein zu erhalten, wurde er in Aetzammoniak gelöst, filtrirt, das Filtrat mit verdünnter Salpetersäure gefällt und mit Wasser vollständig ausgewaschen. So gereinigt, stellt er, unter der Luftpumpe über Vitriolöl getrocknet, ein leichtes, hellgelbes Pulver dar, welches bei'm Erhitzen schmilzt, mit einem eigenthümlichen, jedoch nicht ammoniakalischen Geruch ohne Verpuffung verbrennt und eine schwer verbrennliche Kohle zurücklässt. Mit Aetzkali zusammengeschmolzen, entwickelt diese Substanz kein Ammoniak; sie ist also stickstofffrei und wahrscheinlich ein einfaches Oxydationsproduct des Harzes.

Sie ist eine vollkommene und zwar nicht schwache Säure. Die alkoholische Lösung zerlegt die kohlensauren Alkalien vollständig: Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen und die entstandenen rothbraunen Verbindungen sind in Alkohol löslich. Dampft man sie im Wasserbade zum Trocknen ab, zieht die trockenen Massen mit starkem Alkohol aus, um alles kohlensaure Alkali zu entfernen, so reagirt die Lösung vollkommen neutral. Ihre Verbindungen mit Alkalien sind nicht krystallinisch: abgedampft, stellen sie braune Salzmassen dar, die aus der Luft Feuchtigkeit anziehen und zerfliessen.

Die wässrige Lösung des Ammoniaks oder Natronsalzes giebt mit salpetersaurem Silberoxyd einen gelben, etwas bräunlichen Niederschlag, der leichtlöslich in Säuren und Ammoniak ist, er verpufft nicht bei'm Erhitzen.

Eben so werden die alkalischen Erden, Bleisalze und alle übrigen Metallsalze gefällt, Kupfer grünlich, die anderen mehr oder weniger gelblich-braun in verschiedenen Nüancen.

Es wurde versucht, das Silbersalz rein darzustellen, um eine Atomgewichts-Bestimmung zu machen; es gelang jedoch nicht, da sich der

Niederschlag bei'm Auswaschen zu lösen schien und die geringe Menge der Säure, die mir nur zur Disposition stand, keine weitere Ausdehnung der Versuche zuliess. Sie unterscheidet sich von der durch Bromeis entdeckten Terpentinsäure, die derselbe durch Oxydation des Terpentinöls und des Kolophons erhielt, dadurch, dass sie in Wasser unlöslich ist, und mit Chlorcalcium, Bleizucker und salpetersaurem Silberoxyd Niederschläge giebt, welches Verhalten die Terpentinsäure nicht zeigt. Um diese Säure vollständig als eine neue zu charakterisiren, bedarf sie jedenfalls einer genaueren Untersuchung, die gegenwärtig aus Mangel an Material nicht möglich ist.

Als Resultat der Untersuchung ergiebt sich wohl mit ziemlicher Bestimmtheit, dass die untersuchte Substanz den Harzen beizuzählen ist. Von den Wachsarten im Allgemeinen unterscheidet sie sich in reinem Zustande durch ihre spröde, in dünnen Lagen durchsichtige, leicht zerreibliche Beschaffenheit, durch ihr Verhalten gegen Säuren und Alkalien; ferner dadurch, dass sie bei'm Reiben elektrisch wird. Bienenwachs und Japanisches Wachs geben mit Salpetersäure, als letztes Oxydationsproduct, Bernsteinsäure. In seiner Zusammensetzung kommt dieses Harz dem Euphorbium, Mastix und Elemiharz ziemlich nahe, es enthält jedoch etwas mehr Kohlenstoff und Wasserstoff. Es besitzt also so viele Eigenthümlichkeiten, dass es wohl mit Recht als eigene Art zu unterscheiden ist, für welche der von Göppert gewählte Namen „Balanophorin" beibehalten werden kann.

Es folgen hier einige Zusammenstellungen mit Analysen der genannten Harze und auch des Wachses; ich habe hierbei die Analysen des Balanophorins, um sie besser mit den Originalzahlen der genannten Analysen vergleichen zu können, nach dem Atomgewicht des Kohlenstoffs = 76,44, des Wasserstoffs = 12,48 berechnet.

Euphorbium H. Rose.	Saures Harz des Mastix nach Johnston.	Elemiharz H. Rose.
C = 79,67	79,53	80,77
H = 10,96	10,06	11,47
O = 9,37	10,40	7,76

Bienenwachs.	Japanisches Wachs.	Mittelzahl der Analysen des Balanophorins.
C = 80,84	73,74	80,70
H = 13,22	11,92	11,23
O = 5,94	14,34	8,07

KNOSPENBILDER,

EIN BEITRAG

ZUR KENNTNISS DER LAUBKNOSPEN

UND DER VERZWEIGUNGSART DER PFLANZEN.

VON

A. HENRY,

M. d. A. d. N.

ERSTE ABTHEILUNG. DICOTYLEDONEN.

MIT 17 STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 29. DECEMBER 1846.

Vorbemerkung.

Die allgemein angenommene Eintheilung der Knospen stützt sich *a)* auf das Fehlen oder Vorhandensein einer schützenden Knospendecke; *b)* ist letztere vorhanden, so wird die Bildungsweise derselben zur ferneren Eintheilung benutzt.

Ich habe die angenommenen Eintheilungen im Ganzen beibehalten, indem ich mit den blattdeckigen Knospen, Gemmae foliaceae, beginne und die blattstieldeckigen Knospen, Gemmae petiolaceae, als Uebergangsstufen annehme, um zu den nebenblattdeckigen Knospen, Gemmae stipulaceae, zu gelangen. Zu diesen letzteren ziehe ich die Knospen, deren schützende Decke aus tutenförmigen Nebenblättern, Ochreae, gebildet ist, so wie auch die stützdeckigen Knospen, Gemmae fulcrateae, deren schützende Deckblättchen aus einer Verschmelzung des Blattstieles mit den Nebenblättchen entstanden sind.

Die Knospen, denen eine schützende Knospendecke fehlt, die nackten Knospen, Gemmae nudae, habe ich von den anderen Knospen, die eine solche schützende Decke haben, Gemmae tectae, nicht strenge geschieden, sie nicht für sich allein betrachtet, dieselben jedoch stets an den ihnen zukommenden Stellen als einfachere Gebilde hingestellt.

Bei Anordnung der zwei Hauptabtheilungen, der blattdeckigen und nebenblattdeckigen Knospen, habe ich die Stellungsverhältnisse der Theile in der Knospe zu einander und zum Mutterzweige (zur Achse) und Mutterblatte berücksichtiget.

*

Es lag nicht im Bereiche meiner Untersuchungen, darauf einzugehen, ob die Ansichten der Herren Schimper und Braun, nach welchen die Spiren der Quirle als abgeschlossen — oder die der Herren Bravais, nach welchen sie als unendliche Reihen zu betrachten sind, der Natur am meisten entspreche. Ich habe aber durch meine Arbeit die Ueberzeugung erlangt, dass die Entscheidung dieser Fragen eine sehr schwierige ist. Mein Streben ging dahin, die Stellungsverhältnisse der Theile so aufzuzeichnen und getreu wiederzugeben, wie sie mir erschienen, ohne hierin eine erschöpfende Genauigkeit erzielen zu wollen, und bin der Meinung, dass, wenn auch die Ansicht der Herren Bravais sich als wahr und naturgemäss erweisen sollte, die von mir allgemein angenommenen Verhältnisse in Hinsicht der Stellung der Theile sich dennoch stets als zweckdienlich erweisen werden.

In Hinsicht der von den Herren Schimper und Bravais angenommenen Abhängigkeit der Knospe von ihrem Mutterblatte wage ich noch nicht, dem hierüber Aufgestellten etwas allgemein Bestimmendes beizufügen, kann jedoch nicht unerwähnt lassen, dass sich mir manches in meinen Untersuchungen darbot, was einer solchen Abhängigkeit viele Wahrscheinlichkeit verleihen könnte.

In meiner Arbeit habe ich die sogenannten endständigen oder gipfelständigen Knospen mit einem anderen Namen belegt, und muss diese Bezeichnung durch einige Worte zu rechtfertigen versuchen. Nach meiner Ansicht kann man das unentwickelte aber entwickelungsfähige Ende einer Hauptachse nicht zu den wirklichen Knospen rechnen, da sein Verhältniss zur Pflanze ein ganz anderes ist, als das der eigentlichen Knospen, Gemmae, zu derselben Pflanze.

Ich will hier nur den Unterschied zwischen den knospenartigen Enden einer Hauptachse (wie wir die gipfelständigen Knospen benennen,) und den an derselben Hauptachse entstehenden wirklichen Knospen in den Winkeln der Blätter hervorheben, ohne die Knospen, die an anderen Puncten der Pflanze entstehen können, heranzuziehen.

Die Anlagen zu den Knospen finden wir schon in der ersten Entwickelungsperiode des Stengels, während die Spitze des Stengels sich erst dann knospenartig abzuschliessen vermag, wenn dessen Wachsen in die Länge aufhört.

Die Knospe, oder, um es genauer zu bezeichnen, die Anlage zur Knospe, tritt an und aus dem Stengel hervor und bildet in fortschreitender Entwickelung eine neue Achse. Entweder entwickelt sich diese neue Achse gleich vollkommen weiter, oder sie bildet anfänglich nur einen kleinen Theil der Achse aus, meistens nur eine äussere Hülle, und von dieser geschützt die Anlagen zu später sich entwickelnden Theilen.

Bei den knospenartigen Enden des Stengels verwendet die Pflanze vorhandene Theile als schützende Hülle, und die durch Anamorphose entstandenen Hüllen legen sich schützend um die Rudimente der Theile, die, gleich den Hüllschuppen, nur im später erfolgendem Weiterwachsen die Achse des Hauptstengels fortführen.

Die eigentliche Knospe tritt mit Theilen auf, die ihr eigen sind, ihr angehören; das Stellungsverhältniss dieser Theile ist ein der Knospe eigenthümliches, und wenn auch eine gewisse Abhängigkeit der Knospe vom Hauptzweige anzunehmen ist, so zeigt es sich doch fast immer klar und deutlich ausgesprochen, dass in der Knospe keine einfache Fortführung der Stellungsverhältnisse der blattartigen Theile des Hauptstengels vorhanden ist.

Bei den knospenartig abgeschlossenen Enden des Hauptstengels tritt uns ein anderes Verhältniss entgegen.

Man findet keine Stelle, die man mit dem Namen Anfang bezeichnen könnte, und nur sehr selten tritt bei den auftretenden Deckblättchen eine Aenderung in den Stellungsverhältnissen ein, d. h. die Deckblättchen haben dieselbe Stellung, wie die Blätter am Stengel, und der später auswachsende Theil des Stengels dieselbe Stellung, wie die Deckblättchen und wie die Blätter am unteren Theile des Stengels.

Die knospenartigen Enden der Achse können wir daher betrachten als eine nach erfolgtem Stillestehen im Längenwachsthum stattfindende Umhüllung der Theile, die bestimmt ist, dieselbe Achse später fortzuführen.

Die eigentliche Knospe, Gemma, beginnt und bildet in fortschreitender Entwickelung eine neue Achse, die bestimmt ist, später auszuwachsen und sich daher aus blattartigen Theilen, die zur neuen Achse gehören, eine Hülle bildet, unter welcher die sich später entwickelnden Blattorgane als Rudimente verborgen und geschützt ruhen, bis zu ihrer weiteren Ausbreitung und Ausbildung.

Uebersicht.

Blattdeckige Knospen, Gemmae foliaceae.

Die Knospendeckblättchen werden aus den Blättern gebildet.

Blätter zu mehreren verbunden.

Nackte und bedeckte Knospen.

½ (½)

Tab. XVI. *Mesembryanthemum linguaeforme. M. scalpatrum. M. pustulatum. M. fragrans. M. cruciatum. Crassula ciliata. Rochea falcata. Globulea cultrata. Globulea obvallata.*

Prosenthese.

½ (¼)

Tab. XVII. Ohne Knospendecke. *Mesembryanthemum foliosum.*

Uebergang zur Knospendecke. *Viscum album.*

Knospendecke einfach. *Ephedra distachya. Hippophaë canadensis. Ligustrum vulgare.*

Knospendecke aus zwei verbundenen Blättern bestehend. *Lonicera nigra, Periclymenum.*

Knospendecke aus mehreren Blättern bestehend. *Acer tartaricum, campestre, striatum.*

Tab. XVIII. *Syringa vulgaris.*

Die Blätter decken sich wechselseitig. *Crassula lactea. Salvia officinalis.*

Knospendecke vollkommen ausgebildet. *Evonymus latifolius.*

Die Blätter der Knospe nach vorne hinneigend, rückwärts umgebogen. *Correa alba, speciosa.*

Die Blätter der Knospe rückwärts umgebogen. *Rosmarinus officinalis.*

Die Blätter nach vorne aufgerollt.

Eine aus zwei Blättern gebildete Knospendecke. *Cornus mascula.*

Nur eins der gegenüberstehenden Blätter bringt eine Knospe.

Die Knospen bilden eine Spirale. *Justicia (Tyloglossa) orchioides.*

Die Knospen stehen an den zwei nebeneinander liegenden Seiten der ½ (¼) St. *Goldfussia ensifolia.*

Knospenkeimblätter.

⅓ (⅙)

Tab. XIX. *A.* Ein Blatt, der Achse zustehend. *Juniperus communis. Melaleuca propinqua. Atragene alpina.*

B. Ein Blatt, dem Mutterblatte zustehend. *Beaufortia sparsa.*

¼ (⅛)

(Scheinquirl) *Callitris articulata. Cassuarina tortuosa. Alyxia Richardsonia. Russelia iuncea.*

Blätter einzeln stehend.

½

A. Die Blätter in der Knospe, am Zweige, haben dieselbe Richtung, wie die Blätter in der Hauptachse.

Tab. XX. *a.* Knospen ohne eigentliche Decke. *Othera integrifolia.*

b. Knospen mit einer Decke. *Aristolochia Sipho. Hedera Helix.*

B. Die Blätter in der Knospe, am Zweige, kreuzen sich mit den Blättern an der Hauptachse.

a. Knospen ohne eigentliche Decke. *Carmichaëlia australis.*

b. Uebergang. *Visnea Mocanera.*

c. Knospen mit einer Decke. *Royenia lucida.*

d. Knospen mit einer starken Decke. *Camellia japonica.*

Tab. XXI. Die ½ Stellung geht aus einer ⅖ Stellung hervor. *Vaccinium Myrtillus.*

Die Knospenzweige zeigen eine ausgeprägte ½ Stellung. Der Hauptzweig zeigt ⅖ Stellung. *Phyllanthus angustifolius.*

Spirale Stellung der Blätter.

Art des Auftretens des ersten Blattes nach den zwei Knospenkeimblättern.

⅖

Reihenständige Blätter, feuilles rectisériées (Bravais), in den Knospen und am Mutterzweige. *Spartium scoparium. Jasminum fruticosum.*

Spiralständige Blätter, feuilles curvisériées (Bravais), in den Knospen und am Mutterzweige.

A. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterblatte zustehend.

a. Nur zwei eigentliche Hüllblättchen an der Knospe. *Arbutus mucronatus.*

b. Mehrere eigentliche Hüllblättchen an der Knospe. *Koelreutera paniculata.*

Die Blätter in der Knospe vorwärts aufgerollt, vernatio involutiva. *Salisburia adiantifolia.*

Die Blätter in der Knospe rückwärts aufgerollt, vernatio revolutiva. *Azalea pontica.*

B. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimb ättern, dem Mutterzweige zustehend.

Mehrere Hüllblätter bilden die schützende Decke. *Diospyros virginiana. Daphne Mezereum.*

$^{3}/_{8}$

A. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterblatte zustehend.

Tab. XXII. *a.* Nur zwei eigentliche Hüllblättchen an der Knospe. *Kalmia latifolia.*

b. Mehrere eigentliche Hüllblättchen bilden die schützende Decke. *Laurus nobilis. Rhododendron ponticum.*

c. Viele Hüllblättchen sind vorhanden. *Metrosideros.*

B. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterzweige zustehend. *Ilex Aquifolium.*

$^{5}/_{13}$

A. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterblatte zustehend. *Hakea.*

B. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterzweige zustehend. *Picea.*

Eigenthümlichkeit in Ausbildung der Zweige. *Larix.*

(Tab. XXIII.) *Pinus.*

Tab. XXIII. Die Knospendeckblättchen werden aus den sich verflachenden Blattstielen gebildet. *Aesculus Hippocastanum, rubrum. Juglans Regia. Azalea spinosa, umbraculifera. Ribes gracile. Cistus albidus. Clematis crispa.*

Nebenblattdeckige Knospen, Gemmae stipulaceae.

Die Knospendeckblättchen werden aus den Nebenblättchen gebildet.

Blätter zu mehreren verbunden.

½ (½)

Zwei und zwei Blätter sind mit einander verbunden, bilden in der Achse zwei Reihen.

Tab. XXIV. Zwei verbundene Blätter haben zusammen zwei Nebenblättchen. *Zygophyllum sessilifolium. Zyg. Fabago.*

½ (¼)

Zwei und zwei Blätter sind mit einander verbunden, bilden an der Achse vier Reihen.

A. Zwei verbundene Blätter haben zusammen zwei Nebenblättchen.

a. Nebenblättchen, mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend, decken nur die nachfolgenden Blatttheile, nicht ihre eigenen. *Gardenia florida. Rondeletia racemosa. Webera corymbosa.*

Verbindung mit dem Blattstiele. *Burchellia capenses. Ixora. Coffea arabica.*

Decken die nachfolgenden Blatttheile und ihre eigenen. *Callicoma serratifolia.*

Erstes Blattpaar nach rechts und links. *Elaeocarpus serratifolia.*

Erstes Blattpaar nach vorne und hinten. *Humulus Lupulus.*

b. Nebenblättchen, mit dem unteren Theile des Blattstieles gleichstehend, oder noch tiefer. *Cunonia.*

B. Zwei verbundene Blätter haben vier Nebenblättchen, jedes zwei.

Tab. XXV. *a.* Blatt und Nebenblatt bilden, verwachsen, die Hülle der Knospe. *Chloranthus elatior. Viburnum Opulus. Staphylea pinnata.*

b. Nebenblättchen, sich heranbildend und verwachsend, bilden die Deckblättchen der Knospe. *Rhamnus catharticus. Broussonetia papyrifera.*

⅓ (⅕)

Drei und drei Blätter sind mit einander verbunden und bilden an der Achse sechs Blattreihen.

a. Die drei mit einander verbundenen Blätter haben drei Nebenblättchen.

Die Nebenblättchen stehen mit dem oberen Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe. *Phyllis nobla.*

b. Die drei Blätter haben sechs Nebenblättchen, jedes Blatt seine zwei Nebenblättchen. *Callistachys retusa. Call. lanceolata.*

Blätter einzeln stehend.

½

A. Die Blätter in der Knospe am Zweige zeigen dieselbe Richtung wie die Blätter an der Achse am Mutterzweige.

Die Nebenblätter mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend.

Tab. XXVI. *α.* Ohne eigentliche Knospendecke. *Hallia imbricata.*

β. Mit einer eigentlichen Knospendecke. *Cissus hederaceus.*

B. Die Blätter in der Knospe am Zweige haben nicht dieselbe Richtung wie die Blätter an der Achse am Mutterzweige.

a. Die Nebenblattbildung eines Blattes ist gross, besteht aus einem Nebenblatte und sondert in der Knospe die einzelnen Blätter von einander.

Nebenblattbildung: ein einziger blattartiger Theil.

α. Die Nebenblattbildung umgiebt die Achse, an welcher die Blätter entstehen (Gemmae ochreaceae). *Rumex alismaefolius. Platanus orientalis.*

β. Die Nebenblattbildung setzt sich dem Blatte gegenüberstehend an. *Baptisia nepalensis.*

γ. Die Nebenblattbildung verwächst mit dem Blattstiele. *Magnolia.*

b. Die Nebenblattbildung eines Blattes besteht aus zwei von einander gesonderten Blättchen.

α. Die Nebenblätter stehen mit dem oberen Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe.

Tab. XXVII.

1. Die Nebenblättchen sind in der Knospe mit einander verbunden. *Liriodendron tulipifera.*
2. Die Nebenblättchen sind in der Knospe mehr gesondert. *Vitis vinifera.*
3. Die Nebenblättchen sind in der Knospe gesondert und legen sich auf einander. *Coronilla varia.*

β. Die Nebenblättchen stehen mit dem unteren Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe oder tiefer. *Hibiscus tiliaceus. Amicia Zygomerii.*

c. Die Nebenblättchen eines Blattes sind schmal, klein und sondern die einzelnen, in der Knospe vorhandenen Blatttheile nicht mehr von einander ab.

α. Die Theile, aus welchen die Knospe besteht, schliessen sich nicht. Keine Knospendecke. *Rulingia pannosa.*

Uebergang zur Knospendecke. *Hamamelis virginiana.*

β. Die Knospen haben eine das Innere vollkommen schützende Decke.

1. Die Blätter in der Knospe legen sich deckend auf ihre Nebenblättchen.

Tab. XXVIII. † Die Deckungsrichtung der Nebenblättchen bei allen Knospen nach einer Achse fortlaufend.

Erstes Knospendeckblättchen (Knospenkeimblättchen) bei allen Knospen einer Achse nach derselben Seite hin. *Celtis Tournefortii.*

†† Die Deckungsrichtung der Nebenblättchen wendet bei jedem Blatte. *Morus scabra.*

2. Ein Nebenblättchen legt sich deckend auf sein Blatt, und dieses Blatt deckt sein zweites Nebenblättchen.

Die Deckungsrichtung wendet bei jedem Blatte. Blätter zusammengelegt. *Ulmus campestris.*

3. Die Nebenblättchen legen sich deckend auf ihre Blätter.

† Die Deckungsrichtung der Nebenblättchen ist fortlaufend.

Blätter flach aufliegend. *Betula alba.*

†† Die Deckungsrichtung wendet bei jedem Blatte.

* Die Deckungsrichtung ist von der Hauptachse (dem Mutterzweige) sich wegwendend.

Blätter flach aufliegend. *Castanea vesca.*

Blätter zusammengelegt. *Prunus Laurocerasus. Corylus Avellana.*

Tab. XXIX. (Abweichung der Knospe von der Mitte des Mutterblattes. *Tilia glabra. Fagus sylvatica.*

** Die Deckungsrichtung ist der Hauptachse (dem Mutterzweige) sich zuwendend.

Blätter flach aufliegend. *Carpinus Betulus.*

$^2/_5$

A. Die Nebenblattbildung eines Blattes ist gross, besteht aus einem Nebenblatt und sondert die einzelnen Blätter in der Knospe von einander.

a. Die Nebenblattbildung ist ein einziger blattartiger Theil.

Tab. XXX. Die Nebenblattbildung umgibt die Achse, an welcher das Blatt entsteht. *Cocoloba ovifera, excorticata.*

b. Die Nebenblattbildung ist mit dem Blattstiele verbunden, (zwei Nebenblättchen).

Melianthus maior. (Das Nebenblatt tritt zusammenhängend hervor.)

Rosa centifolia. (Das Nebenblatt verbindet sich mit dem Blattstiele seitlich.)

c. Uebergang zur Bildung von zwei freien Nebenblättchen.

α. Die Sonderung der Nebenblättchen schwankt.

1. Das erste Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättchen, der Achse (dem Mutterzweige) zustehend. *Ailanthus glandulosa.*

β. Die Sonderung der Nebenblättchen ist bestimmt.

2. Das dritte Blatt in den Knospen, nach den zwei Knospenblättchen, dem Mutterblatte zustehend. *Prunus avium. Cerasus persicifolia. Amygdalus nana. Pyrus Malus. Pyrus intermedia. Cydonia vulgaris. Amelanchier ovalis.*

Tab. XXXI. Die Nebenblättchen sind in der äusseren Hülle mit dem Blatt verschmolzen, dann kommen ohne ferneren Uebergang Blätter mit freien Nebenblättchen. *Populus. Salix.*

B. Die zu den Blättern gehörenden freien Nebenblättchen bilden die Knospendecke.

Tab. XXXII. *a.* Nebenblättchen gross, so dass sie die nachfolgenden Theile vollkommen umschliessen. *Alnus glutinosa. Ficus Carica.*

b. Nebenblättchen schmal; ein gesetzmässiges Verhalten zu einander findet statt. *Quercus pedunculata, Cerris, laciniata.*

Blattdeckige Knospen, Gemmae foliaceae.

Blätter zu mehreren verbunden.

½ (½)

Wir folgen der Ansicht von G. W. Bischoff (Lehrbuch I. S. 186), welcher annimmt, dass sich die Stellungsverhältnisse am einfachsten im reinen Wirtel darstellen, und werden die aus 2 Blättern gebildeten Wirtel voranstellen. Das Verhältniss der zweiblätterigen Wirtel zu einander gestaltet sich nun wiederum am einfachsten, wenn sämmtliche Wirtel dieselbe Richtung zeigen, so dass zwei Reihen von Blättern an der Achse der Pflanze gebildet werden, was Bischoff als gleichgestellte Wirtel bezeichnet.

Wenn die Nebenachsen (die Achsen, welche aus der Hauptachse ihren Ursprung nehmen,) dieselben Stellungsverhältnisse haben, so dass die an denselben entstehenden zwei Blattreihen dieselbe Richtung zeigen, wie die an der Hauptachse, so entsteht eine Pflanzenbildung, welche in Hinsicht der Stellungsverhältnisse ihrer Blatttheile als diejenige zu bezeichnen ist, welche an die Spitze zu stellen sein möchte, wenn eine Anordnung von Gebilden nach ihren Stellungsverhältnissen versucht wird. Gesellt sich zu einem solchen Verhalten der Nebenachsen, oder vielmehr der noch unentwickelten Nebenachsen, der Knospen, eine Structur der Theile, welche einfach und von den später auftretenden nicht verschieden ist, so dürfen wir solche Knospen wohl an den Anfang unserer Untersuchung stellen, um hieran die in Stellungsverhältniss und Structur-Art mannigfaltigeren Formen anzureihen.

Wir finden diese einfache Bildung bei *Mesembryanthemum linguaeforme*, *M. scalpratum* und *M. pustulatum*, wenn auch nicht bei allen gleich klar, jedoch annähernd ausgesprochen.

Mesembryanthemum linguaeforme.

Die Blätter sind zu 2 mit einander verbunden, und von diesen zwei Blättern ist das eine stets grösser als das ihm gegenüberstehende. Dieses Verhalten wechselt in der Weise, dass, wo am tiefer stehenden Blattpaare das grössere sich vorfindet, am darauf folgenden das kleinere Blatt seinen Stand hat. Die Stellung der Blattpaare ist so geordnet, dass an der Achse (an dem Stengel) zwei Reihen gebildet werden. Die Verbindungspuncte der Blattpaare treten bei allen an einer und derselben Seite des Stengels bedeutender hervor, als an der entgegengesetzten Seite, wodurch schon eine gewisse Einseitigkeit hervorgebracht wird (Fig. 1).

Wenn man durch Wegnahme der ausgebildeten Blattpaare die sich fortbildende Achsenspitze (Achsenende) offen legt, so findet man kleinere, schon mehr oder minder ausgebildete Blattpaare (Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 vom Rücken), welche ihrerseits wiederum kleinere Blätter (Fig. 4 in natürlicher Grösse. Fig. 5 vergrössert dargestellt) umschliessen.

Die Knospen, in den Achseln der Blätter entstehend (Fig. 6), zeigen eine Anordnung der Blätter, die an der Hauptachse gleich ist. Das erste Blattpaar wendet sein grösseres Blatt dem Stamme (der Hauptachse) zu, welches das zweite ihm gegenüberstehende Blatt in eine flache Höhlung aufnimmt (Fig. 7 vergrössert). Wenn man diese zwei ersten Blätter wegnimmt, so findet man, dass das nun folgende Blattpaar das grössere Blättchen nach Aussen hin hat (Fig. 8). Man bemerkt an den jungen Blättchen, dass die Blattpaare etwas seitlich gestellt sind, was sich jedoch bei der weitern Ausbildung verliert, so dass alsdann die Blätter der Knospen (der Nebenachsen) mit den Blättern der Hauptachse eine gleiche Richtung erhalten.

Mesembryanthemum scalpratum.

Bei dieser Pflanze ist die Verschiedenheit der zwei zu einem Cyclus verbundenen Blätter noch deutlicher, als bei *M. linguaeforme.*

Fig. 1. Die Spitze einer Pflanze, *g* das grössere, *k* das kleinere Blatt.

Fig. 2. Die sich entwickelnde Spitze des Stammes. *l* das grössere Blatt des neuen Cyclus, welches dem grössern Blatte des vorhergehenden Blattpaares gegenüber steht.

Fig. 3. Der junge Blattcyclus von der Seite des kleineren Blattes *m*.

Fig. 4. Von dem Blattcyclus der vorigen Figur Blatt *m* weggenommen, um das nachfolgende Blattpaar *n* in den ersten Stufen der Ausbildung zu zeigen.

In allem Anderen ist die Bildung von *M. scalpratum* der von *M. linguaeforme* so ähnlich, dass eine besondere Darstellung uns nicht nothwendig erschien.

Mesembryanthemum pustulatum

zeigt sich in der ganzen Bildung den vorhergehenden Pflanzen ähnlich, es zeigt sich jedoch ein noch bedeutenderer Unterschied in Hinsicht der Grösse zwischen den 2 Blättern, die mit einander verbunden sind, weswegen wir, diesen Punct heraushebend, das Uebrige nicht näher erörtern.

Fig. 1. Die Spitze einer Pflanze.

Fig. 2. Ein von den ausgebildeten Blattpaaren noch umschlossenes junges Blattpaar, von der Seite gesehen.

Fig. 3. Dasselbe von der Seite des grösseren Blattes.

Fig. 4. Dasselbe von der Seite des kleineren Blattes.

Fig. 5. Das kleinere Blatt von der vorigen Figur weggenommen, um die Anlage zu einem neuen Blattpaare zu sehen, vergrössert.

Fig. 6. Diese Anlage zu einem neuen Blattpaare, von der Seite gesehen mit einer Knospe, vergrössert.

Wir fanden schon bei *M. linguaeforme*, dass die jungen Blätter nicht vollkommen die von ihnen später angenommene Stellung zeigten, und ein ähnliches Verhältniss zeigte sich bei den beiden anderen Pflanzen, die sich dieser so ähnlich erwiesen. Bei *M. fragrans* ist dieses nunmehr noch klarer ausgesprochen, denn erst bei der vollendeten Ausbildung erreichen die Blattpaare die ½ Stellung.

*

Mesembryanthemum fragrans.

Die verschiedene Grösse der zwei zu einander gehörenden Blätter ist auch hier (Fig. 1) sehr ausgesprochen, und wir können schon in den auftretenden Blattpaaren (Fig. 1, 5) dieses und auch die Neigung derselben zu der ½, ¼ Stellung deutlich bemerken.

Wenn man die ausgebildeten Blätter sämmtlich wegnimmt, wie dieses in Fig. 2 geschehen ist, um die sich bildenden Blattpaare zu untersuchen, so finden wir, dass die Blätter mit ihrer Basis die ½ Stellung zu behaupten suchen, und dass die Neigung zur ½ (¼) Stellung an dem oberen Theile des Blattes stärker hervortritt. In Fig. 3 ist das kleinere Blatt vom Blattpaare 5, 5 weggenommen und es erscheint das nunmehr folgende, in der Ausbildung begriffene Blattpaar 6, welches wir hier von dem Rücken des grössern Blättchens erblicken, in Fig. 4 von der Seite des kleinern Blättchens, vergrössert, dargestellt haben. In Fig. 5 sehen wir die innere Fläche des kleinern Blättchens vom Blattpaare 6, und wir bemerken an der Basis desselben das auftretende, nunmehr folgende Blättchen. Auch aus der Stellung der vorkommenden Knospen dürfen wir auf eine später eintretende Aenderung in der Stellung der Blattpaare schliessen.

Wir finden sie nicht so gestellt, dass wir ihre Entstehung in den Achseln von Blättern mit ½ Stellung annehmen können. Wir finden die Knospen sämmtlich auf einer Seite der Achse und ungefähr nur ¼ des Umfanges (90°) von einander entfernt.

Wenn wir uns in Fig. 10, dem Grundrisse von Fig. 1, 2 Linien *ab* und *cd* durch die Standpuncte der Knospen ziehen, und das Verhalten der Knospen und der Blätter zu einander erwägen, so glauben wir annehmen zu dürfen, dass das Blatt 1* ursprüglich bei *c* entstanden, Blatt 2* in der Linie *a*, Blatt 3* wiederum in der Linie *cd*, und so fort, und dass erst später sämmtliche Blattpaare in die Linie *mn* zusammentrafen. Wir sehen ferner, dass stets nur ein Blatt von den zwei mit einander verbundenen

eine Knospe hatte, die hier, wie schon bemerkt, nur 90^0 von einander entfernt, sämmtlich auf einer Seite der Achse auftreten.

Wenn wir eine kleinere Wendung der Blattpaare annehmen, so dass z. B. 1* der Blattwinkel ist, zu welchem die Knospe g' gehörte u. s. f., so sind es bei unserer Pflanze die kleinern Blätter der Blattpaare, die Knospen haben; denn eine so grosse Wendung der Blätter, dass 1 ursprünglich bei *c* war und die Knospe g' in ihrer Achsel hatte, ist wohl nicht füglich anzunehmen.

Wir glaubten auch nicht annehmen zu dürfen, dass hier bei unserer Pflanze ein seitliches Auftreten der Knospen, wie wir solches bei *Fagus*, *Tilia* und anderen Pflanzen bemerken, stattfinde.

Die Richtung der ersten Blätter an den Knospen ist in der Art, dass das grössere Blatt sich etwas dem Stamme (der Hauptachse) zuwendet. Dieses Eingehen in die ½ Stellung der Blätter an der Hauptachse tritt bei der weiteren Ausbildung der Knospe immer deutlicher hervor.

Das grössere Blatt nimmt in einer abgeflachten Aushöhlung der inneren Seite das ihm gegenüberstehende Blättchen auf. In Fig. 2 ist g^4, so wie auch in Fig. 3 g^4 eine junge Knospe, von welcher wir in der Fig. 6 eine Vergrösserung geben, und in Fig. 7 das Innere derselben, ebenfalls vergrössert. In den Figg. 8, 9 ist die Entwickelung und die Verschiedenheit in Form und Grösse der 2 mit einander verbundenen Blätter gegeben, und es tritt bei allen deutlich hervor, wie das grössere Blättchen des vorhergehenden Blattpaares mit dem grösseren des nachfolgenden abwechselt.

Bei den vorhergehenden Pflanzen sahen wir, wie die Blätter aus einer Stellung, die ursprünglich nicht die ½ Stellung war, in diese einzugehen sich bestrebten und dieses auch (mehr oder minder) erreichten.

Wir finden jedoch bei mehreren Pflanzen, deren Blattpaare anfänglich eine ähnliche Stellung, wie *M. fragrans* zeigen, dass bei der Ausbildung die ½ Stellung nicht erreicht wird, und dadurch eine schief sich kreuzende Stellung der Blätter an der Achse hervorgebracht wird.

Mesembryanthemum cruciatum.

Die Blätter sind gleich den von uns schon erkannten Species in Form und Grösse von einander verschieden, und an einer Seite der Achse treten die Blattpaare ebenfalls bedeutender hervor (Fig. 1).

Wenn man durch Wegnahme sämmtlicher Blätter den Kern der sich fortbildenden Achse blos legt, so zeigt sich deutlich, dass das in der Entwickelung noch nicht vorgeschrittene Blattpaar kreuzend mit dem vorhergehenden auftritt (Fig. 2), welches jedoch in dem ersten Auftreten der Blättchen (Fig. 5) noch deutlicher ist. Figur 3 und 4 sind Vergrösserungen von Fig. 2.

Die 2 ersten Blätter der Knospen, sich rechts und links an der Achse stellend, legen sich nicht so dicht an einander an, wie solches bei den später auftretenden Blattpaaren der Fall ist, so dass die Verbindung derselben fleischig und bedeutend hervorgehoben erscheint (Fig. 6 u. 7 vergr.).

Wenn wir den Grundriss eines Achsenendes (Fig. 8) betrachten und denselben mit der von uns erkannten ursprünglichen Stellung der Blätter vergleichen, so dürfen, oder müssen wir vielmehr annehmen, dass bei ihrer Entstehung die Blattpaare in den punctirten Linien *ab* und *cd* entstanden sind, und dass durch eine stärkere Neigung der Linie *ab* und eine schwächere der Linie *cd* die sich darstellende schiefe Kreuzform hervorgerufen wurde.

Crassula ciliata.

Wenn man die ausgebildeten Blattpaare einer Achsenspitze (Fig. 1) ablöst, so bemerkt man an den in der Bildung etwas vorgeschrittenen Blättchen eine ausgesprochene Neigung zur ½ Stellung, welches dadurch hervorgerufen wird, dass die dünnen, flachen Blättchen sich bei ihrem Grösserwerden nebeneinander emporschieben (Fig. 2, 3 und 4, Vergrösserung von Fig. 3).

Untersucht man jedoch die Blätter in ihrer ersten Entstehung, so wird man inne, dass der eigentliche Stand derselben sich mehr zu ½ (¼) hin-

neigt (Fig. 5 vergr., Fig. 6 vergr.), welche Stellung den Basen der Blätter am Stamme auch verbleibt (Fig. 7), während die Blattausbreitung die verschobene Kreuzform hervorruft (Fig. 1).

Die Knospen zeigen ein deutlich ausgesprochenes Gegenüberstehen der Blätter (Fig. 8, 9), und die Verschiebung erfolgt wie bei der Hauptachse. Wir fanden häufig eine Verzweigung, die man eine dichotomische nennen möchte, es ist jedoch eine Achse von diesen 2 (Fig. 7) als eine Fortsetzung der Hauptachse, und eine als secundär zu betrachten. Fig. 10 ist der Grundriss einer solchen scheinbar dichotomisch verzweigten Pflanze, wo der mit * bezeichnete Theil als secundär zu erachten sein möchte.

Eine schief sich kreuzende Stellung der Blattpaare, wie wir solche bei den zwei vorhergehenden Pflanzen bemerkt haben, tritt noch entschiedener und eigenthümlicher auf bei

Rochea falcata.

Die Stellung der Blattpaare ist ursprünglich ½ ¼, wie wir dieses bei den ersten Stufen der Entwickelung in Fig. 3*a*, Fig. 4–7 und 11 sehen: bei der weiteren Ausbildung legen sich die jungen Blättchen flach aufeinander und müssen, um zwischen den schon vorhandenen Blättern sich empor zu heben, die ihnen eigenthümliche Stellung in etwas aufopfern. Mit der fortschreitenden Entwickelung suchen die Blattpaare ihrer ursprünglichen Stellung wieder nahe zu kommen (Fig. 1), die ausgebildeten Blattpaare weichen mit ihren Blatttheilen von der ihnen zukommenden Richtungslinie ab (Fig. 11). Diese Abweichung erfolgt in der Weise, dass beide Blätter, die mit einander verbunden sind, sich nach einer Seite hin neigen, und die des darauf folgenden Cyclus sich nach der entgegengesetzten Seite hin wenden.

Durch dieses regelmässige Wenden der Richtung der Blattpaare werden 2 Winkel des Kreuzes grösser, als die 2 übrigen. In Fig. 11, dem Grundrisse einer Achse mit den Blättern, übersehen wir dieses ganze Verhältniss. Die Linien *gg* und *ff* geben die Richtung an, in welcher die

Blätter sich gestellt hätten, wenn keine Wendung derselben eingetreten wäre.

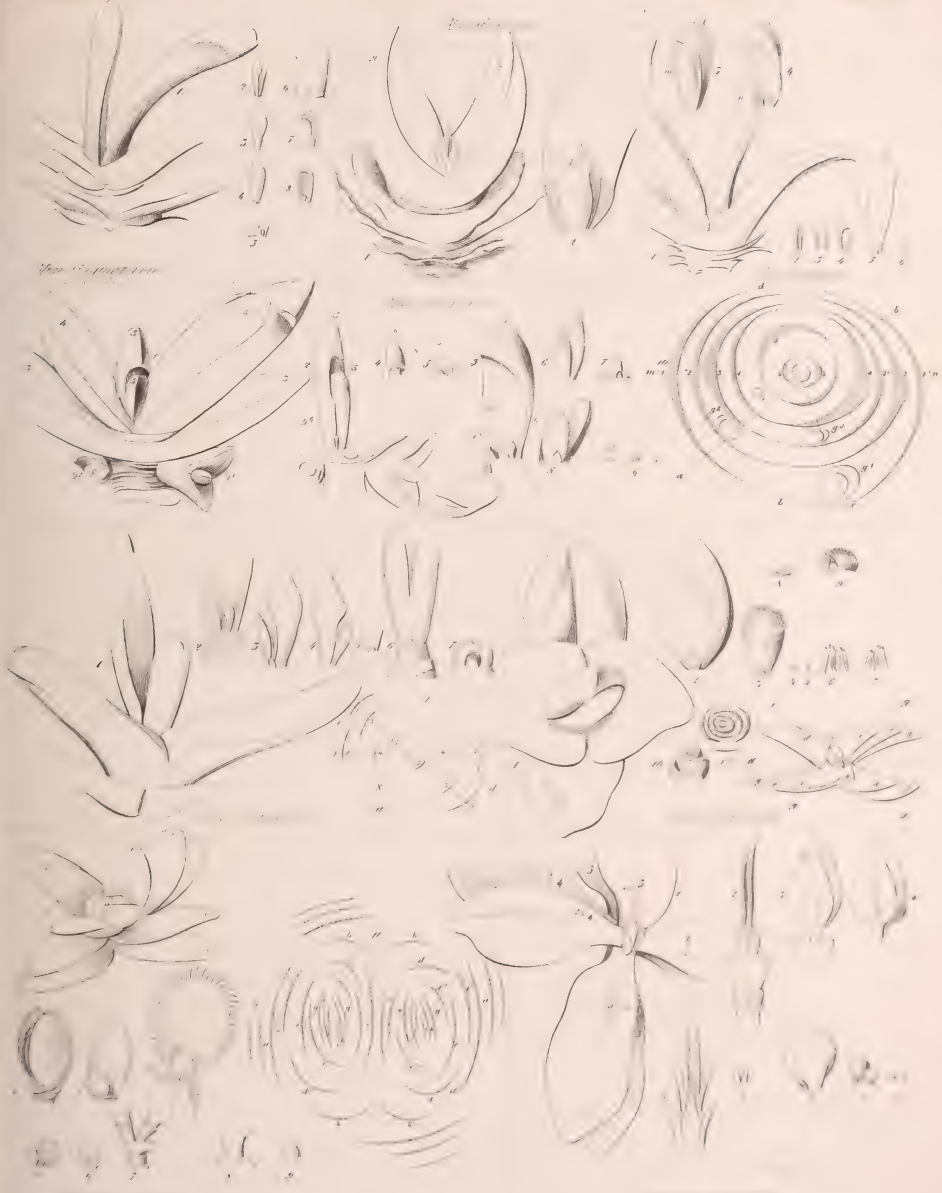
Die Knospen zeigen 2 nebeneinander stehende Blätter (Fig. 4), die bei der Entwickelung (Fig. 5) sich mehr nach Aussen hinneigen (Fig. 6 vergr.), wo man deutlich die Mittelrippen zu unterscheiden vermag, was an der dem Stamme zugekehrten Fläche derselben nicht der Fall ist (Fig. 7 vergr.). Fig. 8. 9 und 10 sind verschiedene Stufen der Knospenausbildung, und Fig. 10* ist der Grundriss von 10. Die 2 ersten Blätter der Knospe, oder vielmehr das erste Blattpaar bildet einen rechten Winkel mit dem Blatte des Blattpaares, an welchem die Knospe entstanden; das folgende Blattpaar der Knospe nimmt schon eine schiefe Stellung an, ebenso das darauf folgende, nur in einer andern Richtung.

Ein ähnliches Verhältniss, wie bei *R. falcata*, finden wir bei

Globulea obvallata,

wo sich die Hinneigung der Blattpaare auch abwechselnd ändert. Die Wendungen der Blattpaare zeigen sich jedoch nicht so sehr in der Stellung der Blätter, prägen sich aber desto stärker in der Form der Blätter aus, deren Hälfte wir ganz ungleich gross und zwar in der Weise gebildet finden, dass die Seiten, die dem Hinneigungspuncte nahe liegen, kleiner erscheinen (Fig. 1). Es könnte vielleicht die Art der Ausbildung auf diese Eigenthümlichkeit einwirken.

Der Stand der Blattpaare ist nämlich ursprünglich gewiss ½ (¼); diese Stellung müssen die sich ausbildenden Blattpaare aufgeben, indem sie, sich flach aufeinander legend, emporstreben, so dass Blattpaar 1, 1 mit Blattpaar 2, 2 dieselbe Richtung zeigt. Fig. 1; Fig. 2, Blattpaar 1, von der Seite: Fig. 3 von vorne, vergr.; Fig. 4 zeigt uns Blattpaar 1 völlig frei von allem Umgebenden, vergr.; Fig. 5 ist der untere Theil, zwischen welchem das folgende Blattpaar Fig. 6 sich empordrängt. Die Fig. 7 und 8, 2 Blattpaare auf geringerer Stufe der Ausbildung, zeigen uns, wie die gegeneinander stehenden Blattpaare, ihre Blätter aufeinanderlegend, sich dem



vorhergehenden Blattpaare anschmiegend, hervorstreben, und dann erst, wenn sie sich frei auszubreiten vermögen, die ½ ¼ Stellung wieder einnehmen. Fig. 9 ist der Längedurchschnitt einer Achsenspitze.

Anmerkung. Begriff der Prosenthese.

Schimper (bot. Zeit. Nr. 10. März. 1835). Quirle sind abgesetzte, in sich geschlossene Blattstellungscyclen. Der Quirl ist keine simultane Bildung; der Wechsel von Quirlstellungen mit fortlaufenden Spiralstellungen, der so häufig ist bei *Hippuris*, *Cassuarina*, *Equisetum*, zeigt nicht nur überhaupt die Verwandtschaft beider, sondern leitet uns auch zur Erkenntniss der bestimmten Maasse, nach welchen die Quirle gebildet sind.

In den Blättern des Quirls ist Succession.

Indem Herr Schimper von der Aufeinanderfolge der Quirle spricht, bemerkt er Folgendes: Alle diese mannigfaltigen Verhältnisse sind bedingt durch einen bestimmten Zusatz (Prosenthese), den das Maass der Blattstellung bekömmt bei'm Uebergange vom letzten Blatte des einen Cyclus, dem Cycluren, zum ersten Blatte des anderen, dem Cyclarchen. Die Grösse des Zusatzes bei'm Beginn des neuen Cyclus beträgt in allen Fällen irgend einen bestimmten Theil des Maasstheiles der Blattstellung. — Beträgt die Prosenthese ½, so entsteht die Alternation der Cyclen.

Wollen wir die hauptsächlichen gegenseitigen Stellungen von ½ Cyclus bilden, so dürfen wir nur die Maasse der früher angeführten Stelle als Prosenthese dem Maasse des Uebergangsschrittes von Cyclus zu Cyclus zusetzen, um folgende Stelle zu erhalten:

$$\frac{1 + \frac{1}{2}}{2}, \quad \frac{1 + \frac{2}{3}}{2} \text{ u. s. w.}$$

Das erste Glied ist die bekannte Decussation der Blattpaare, also eine ½ Stellung, deren Cyclen mit einer Prosenthese von einem halben Zweitel, also mit einem Uebergangsschritt von ¾ verbunden sind.

Dieser Erklärung Herrn Schimper's liegt die Ansicht einer einzigen Spirale, die nur cyclenweise zusammengehalten wird, zum Grunde, womit Herr A. Braun übereinstimmt.

Die Herren L. und A. Bravais, von einem anderen Grundsatze ausgehend, wollen die sich kreuzende Stellung der Blattcyclen aus einer Verbindung mehrerer Reihen abwechselnd gegenüberstehender Blätter erklären. *(Essai sur la position des feuilles rectiseriées pag. 13.)*

Dans le cours de nos travaux, nous sommes partis de principes plus simples; nous n'avons admis pour spirales que celles qui réunissent des feuilles placées à égales distances entr' elles. Renonçant à l'idée chimérique d'une spirale toujours unique, nous avons reconnu des spirales multiples ou conjuguées. Par des recherches nombreuses, nous avons ensuite vérifié qu'entre deux systèmes différents, il n'existe pas de transition ni de divergences moyennes, mais qu'ils se succèdent l'un à l'autre, chacun avec sa divergence propre, sans lacune ni intermédiaire.

Wir haben hier noch zu betrachten, welchen Stand die zwei ersten Blätter (der erste Blattcyclus, Quirl) an den Knospen der Pflanzen mit ½ ¼-ständigen Blättern haben, ohne hier die Knospen anderer Blattstellungen heranzuziehen, da sich später eine passendere Gelegenheit finden wird, hierüber zu reden. Wir finden bei der Verzweigung der Pflanzen mit ½ (¼) ständigen Blättern, dass die zwei ersten Blätter des Zweiges rechts und links vom Mutterblatte von diesem 90^0 entfernt auftreten.

Herr Schimper sagt hierüber (bot. Zeit. Nr. 10): Am Schlusse dieses Abschnitts möge noch die Bemerkung Raum finden, dass ähnliche Prosenthesen, wie sie bei Aneinanderreihung von Cyclen gleichen Maasses vorkommen, häufig auch den Anfang der Blattstellung an den Zweigen bezeichnen. Nur sehr selten schliesst sich die Blattstellung des Zweiges an die des Stammes so an, als ob sie an der Hauptachse selbst fortliefe. Bei ½ Stellung z. B. fallen, wenn die Blattstellung am Zweiganfange mit Prosenthese anhebt, die Zweigzeilen der Blätter nach rechts und links u.s.w.

Die Herren L. und A. Bravais *(Essais sur la disp. gen. d. f. rectisér.)* bemerken über die Zweiganfänge mit dieser Blattstellung: „*L'implantation de ces rameaux à l'aiselle d'une feuille est un autre mode de passage du système de la tige-mère à la décussation par un axe deffèrent. La feuille-*

mère est pour ces bourgeons comme la feuille terminale d'un système inférieur. Ainsi les premières feuilles opposées seront placées transversalement, l'une à droite et l'autre à gauche. Cette position des deux premières feuilles d'un rameau décussé naissant a été constatée par l'observation de tous les botanistes." a. a. O. pag. 26.

½ (¼)

Wir haben zuerst die einfache Knospenbildung vorgeführt, welche an einer Achse entsteht, deren Blattpaare 2 Reihen bilden, und das Verhalten derselben kennen gelernt, wie ihre Theile ebenfalls 2 Reihen geben, welche mit den Reihen der Hauptachse dieselbe Richtung zeigen. Wir glaubten noch einige Bildungen anfügen zu dürfen, wo ein Schwanken der Stellungsverhältnisse sowohl in den Knospen, als auch an den Hauptachsen stattfindet, und schlossen sie mit einer Darstellung, wo eine fast vollendete ½ (¼) Stellung sich ausprägte.

Nunmehr wollen wir eine Knospenbildung betrachten, wo eine solche ½ ¼ Stellung der Theile sich ungetrübt schon im Auftreten vorfindet und in der Ausbildung nicht gestört wird.

Mesembryanthemum foliosum.

Die Ausbildung der Hauptachse erfolgt, indem die neu entstehenden Blattpaare, geschützt von den vorhergehenden, in der ihnen eigenen Stellung sich emporheben, sich dann etwas von einander trennen, um den nachfolgenden wiederum Raum zur Entwickelung zu geben (Fig. 1. Fig. 2 und 3). Die ersten 2 Blättchen der Knospe stehen so, dass eine Linie. durch die Achse derselben gezogen, einen rechten Winkel bildet mit der Linie, die man durch die Achse der Blätter zieht, in deren Winkel die Knospe entsteht (Fig. 7. *abcd*).

Dieses erste Blattpaar ist anfänglich fest aufeinander liegend und breit im Verhältniss zur Höhe (Fig. 4), bei der weiteren Entwickelung wird dasselbe schmäler und es bildet sich ein kleines Stielchen (Fig. 5 und 6 vergrössert). Das nunmehr folgende Blattpaar macht mit dem

vorhergehenden einen rechten Winkel, so dass ein Blatt nach hinten und eins nach vorne zu stehen kommt.

Den Pflanzen, die ihre Nebenachsen in der Weise entwickeln, dass alle Theile derselben sich gleich ohne Unterbrechung im Wachsthume vollständig ausbilden, müssen wir in Hinsicht der Knospenbildung die Pflanzen nahe stellen, deren zuerst auftretende Theile den nachkommenden Schutz gewähren, sich aber dennoch vollständig ausbilden, wenn die Entwickelung der Knospe nach einer bestimmten Ruhezeit erfolgt. Wir glauben hierher die Knospen rechnen zu dürfen, die wir bei *Thuja*, *Cupressus* und *Callitris* finden, von welchen besondere Darstellungen wohl nicht als nothwendig zu erachten sein dürften, und wollen zu Bildungen übergehen, wo ein Uebergang vom ausgebildeten Blatte zum Knospendeckblatt sich vorfindet.

Viscum album.

Die Spitze des Zweiges ist in den meisten Fällen eine Blüthenknospe. Die 2 zuerst auftretenden Blättchen der Knospen behalten die Eigenschaft der Deckblätter und ihre Entwickelung ist gehemmt. Die folgenden Blätter entwickeln sich vollständig. Figur 1 und 2 zeigen uns zwei Entwickelungsstufen der Knospen; Fig. 3 ist die Fig. 2 von vorne.

In den Winkeln der ersten Deckblättchen bilden sich neue Knospen während der Entwickelung der primären Knospe. Bei Fig. 4 und 5 sind diese zwei Deckblättchen mit a' bezeichnet, in deren Winkeln wir bei Fig. 5 die Knospen g^1 g^1 bemerken, zu welchen die Deckblättchen $a'a'$ gehören; g' ist die Hauptknospe. Fig. 6 ist die Projection einer solchen Bildung mit derselben Buchstabenbezeichnung.

Wir glauben den Uebergang von den Knospen, die sich frei entwikkeln, zu solchen, die eine Knospendecke bilden, wohl am besten durch solche Bildungen einzuleiten, an welchen nur wenig Unterschied in Hinsicht der Structur zwischen den Knospendecken und den Blättern ist, oder nur einige einzelne Blätter zur Knospendecke verwandt werden.

Ephedra distachya.

Eine knospenartige Abschliessung des Endes der Zweige findet man sehr selten.

Die Knospen sind anfänglich von den Blättern, in deren Winkel sie sich bilden, ganz bedeckt (Fig. 1 nat. Grösse, Fig. 2 und 3 vergr.). Sie legen sich an den Stamm an, und erst später treten sie von demselben ab (Fig. 4, 5, 6).

Die 2 ersten Blättchen der Knospe, rechts und links stehend, bilden eine geschlossene Hülle, welche erst durch die nachfolgenden Blätter auseinander gedrängt wird (Fig. 4–7). Auch die nachfolgenden Blattpaare zeigen sich in der Knospe geschlossen, wie wir dieses in dem Längendurchschnitt (Fig. 7) bemerken können.

Es ist bei dieser Pflanze auch noch zu bemerken, dass sie häufig eine, unterhalb der Hauptknospe stehende, Nebenknospe macht (Fig. 9), und dass in den ersten Knospenblättchen sich gleich wiederum Knospen bilden, deren Ausbildung mit der Knospe, wozu sie gehören, gleichen Schritt hält, so dass aus den 2 Blattwinkeln eine quirlartige Verzweigung hervorgeht.

Figur 10 ist der Grundriss von 2 Knospen und den unterständigen Nebenknospen, nebst den Knospen, die in den Winkeln der ersten Blättchen der Hauptknospe sich bildeten.

So finden wir bei dieser Pflanze eine ganz einfache Bildung der Knospe; nur ein Blattpaar, — das erste, welches an der Basis der Knospenachse steht und stehen bleibt, können wir für eine Hülldecke ansehen, indem die darauf folgenden schon gänzlich die den Blättern dieser Pflanze eigene Bildung zeigen. Und selbst dieses erste Blattpaar ist in seiner Bildung keineswegs so sehr verschieden von den folgenden, was durch die fast normal sich vorfindenden Knospen in seinen Achseln noch bestärkt wird.

Hippophaë canadensis.

Die knospenartige Abschliessung der Achsen gleicht den eigentlichen Knospen. Diese erheben sich auf einem kleinen Stielchen, und die

äusserste Hülle besteht aus 2 Blättchen, die links und rechts stehen, sich aufeinander legen und das Innere deckend umfassen; Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges mit einigen Knospen. In Figur 2, wo ein Blättchen weggenommen, erkennt man das Innere der knospenartigen Abschliessung, wovon Fig. 6 die Projection giebt. Fig. 3 ist eine Knospe, vergr. Bei Fig. 4 sind die ersten Hüllen weggenommen, und bei Fig. 5 die vordere zweite Hülle, um die noch wenig entwickelten Theile zu zeigen; Fig. 7 zeigt uns die Projection eines Knospenpaares mit den unterständigen Beiknospen.

Die unterhalb der Hauptknospe auftretende Nebenknospe zeigt die Blättchen nicht geschlossen aneinander liegend.

Ligustrum vulgare.

Die knospenartigen Enden der Zweige gleichen in ihrer Bildung den Knospen (Fig. 1), nur dass die deckenden Blättchen etwas schmäler und mehr zugespitzt erscheinen.

Die Knospen zeigen 2 Blättchen, das eine rechts, das andere links, welche bei der Entwickelung auseinander gedrängt werden, so dass die zum Schutz der inneren Theile nothwendigen Blättchen hervortreten können, die mehr dem Innern zustehenden ausgebildeten Blätter schützend umhüllen (Fig. 2). Verschiedene Entwickelungsstufen sind in Fig. 3 u. 4 dargestellt.

Figur 5 zeigt uns eine ausgebildete Knospe, wovon 6 eine Vergrösserung ist.

Der Uebergang von Hüllblättchen zu eigentlichen Blättern erfolgt langsam. Fig. 7 und 8 vergrössert. Blättchen 5 hat noch den Charakter eines Hüllblättchens; 6 ist ausgebildeter. In den gegenüber stehenden Blättern scheint eine gewisse Deckungsrichtung zu herrschen, wie wir dieses in der Projection (Fig. 9) an den 2 Seitenknospen bemerken können, so wie auch an Fig. 7, wo eins der gegenüber stehenden Blättchen das andere deutlich umfasst. Dieses wird auch deutlich bei dem oft stattfin-

striatum

denden Auseinandertreten der Blattpaare, wovon wir hier keinen genaueren Nachweiss geben.

Oft finden wir in dieser Aufeinanderfolge eine geregelte spirale Anordnung, welche jedoch nicht selten durch eine andere plötzlich eintretende, nicht so regelrechte unterbrochen wird.

Wir wollen nunmehr die Knospen betrachten, deren Knospendecke aus umgeänderten gegeneinanderüberstehenden Blättchen besteht, welche mit ihren Basen mehr oder minder mit einander verbunden sind und hierin eine Bildung zeigen, die, wenn auch schwächer, sich auch an den später auftretenden ausgebildeten Blättern vorfindet.

Lonicera Periclymenum.

Eine knospenartige Abschliessung der Hauptachse ist selten vorhanden.

Der Stand der Blätter ist ½ (¼), und die Basen von je 2 gegenüberstehenden Blättern sind mit einander verbunden (Fig. 1 in natürl. Grösse, Fig. 2 vergrössert).

Die Knospen bilden ihre ersten Decken rechts und links, welche an ihrer Basis mit einander verbunden sind (Fig. 3). Diese Verbindung ist immer bedeutender, je näher man dem Sterne der Knospe kommt.

Wir haben in den Figuren 4–10 dieses Verhältniss dargestellt, indem wir immer ein Blattpaar entfernten, um das darauf folgende zu zeigen.

Fig. 11 ist die Achse der Knospe ebenfalls vergrössert, wie die Figuren 2–10. Die Spitze dieser Achse wurde unter einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung gezeichnet (Fig. 12), um auch hier das Verbundensein der eben entstehenden Blattpaare zu zeigen.

Fig. 13 sehen wir den Längendurchschnitt einer Knospe, und Fig. 14 ein einzelnes Blättchen von der inneren Seite. Fig. 15 ist die Projection einer Knospe.

Fig. 16. Knospen von *Lonicera nigra*, von welchen Fig. 17 die Projection giebt.

Acer tartaricum, campestre, striatum.

Das knospenartige Ende der Hauptachse bildet seine Hülle aus Blättchen, die auf einer geringeren Ausbildungsstufe verharren (Fig. 1).

Die Bildung ist ganz gleichend der einer Knospe, und wir haben dieselbe deswegen erschöpfend dargestellt in den Figuren 1–18. Wir finden hier 7 Blattpaare auf einer geringeren Entwickelungsstufe und die schützende Hülle bildend (Fig. 1–7).

Erst das achte Blattpaar zeigt die Anlage zu einer vollkommenen Ausbildung, von welchen ausgebildeten Blattpaaren nunmehr viele aufeinander folgen. Wir haben in den Figuren 8–15 dieselben verfolgt; Fig. 9, 11, 13, 15 sind Vergrösserungen von 8, 10, 12 und 14.

Fig. 16, das innerste, mit dem Vergrösserungsglase sichtbare, Blattpaar haben wir Fig. 17 in einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung gegeben, um so die ganze Stufenfolge der Blattausbildungen zu ergänzen.

Fig. 23 ist das Uebergreifen der Blätter getreu wiedergegeben, in welchem sich häufig eine gewisse Gesetzmässigkeit ausspricht.

Die Knospen, in den Winkeln der Blätter sich entwickelnd, zeigen anfänglich 2 sich aneinander legende, rechts und links stehende Blättchen (Fig. 18). Diese treten auseinander und das nunmehr folgende Blattpaar. sich mit dem ersteren kreuzend, wird sichtbar (Fig. 19). Figur 20 eine mehr ausgebildete Knospe, vergr. Der Durchschnitt einer Knospe auf dieser Stufe der Ausbildung von 19 zeigt uns noch wenige Knospendeckschuppen; der von 20 von einer mehr ausgebildeten Knospe schon mehr: der Längendurchschnitt (Fig. 21) macht uns die innere Bildung der Knospe klar. Wir finden an derselben 5–7 Paar Deckschuppen, nach welchen alsdann sich ausbildende Blätter folgen.

Fig. 23 zeigt uns die Projection einer knospenartigen Zweigabschliessung, so wie einer Knospe, wo I und II noch vollkommen ausgebildete Blätter zeigen. Die an der Zweigabschliessung mit 1, 2, 3 u. s. w. bezeichneten Deckblättchen sind eine Fortführung von I und II.

In Fig. 23 ist das sich entwickelnde Ende eines Zweiges dargestellt, und somit wäre die Bildung des knospenartigen Endes, so wie die der eigentlichen Knospen dargelegt.

Acer campestre

bildet seltener an den Enden der Zweige eine knospenartige Abschliessung, und wenn eine solche sich vorfindet, so wird die deckende Hülle aus 2 mit einander verwachsenen Blättern oder auch aus einigen so verbundenen Blattpaaren gebildet (Fig. 25, 26 u. 27).

Die Knospen (Fig. 28) haben 5–6 Paar Deckschuppen, an welchen die blattartige Verzweigung der Nerven sichtbar bleibt.

In den Figuren 29–34 sind die verschiedenen Hüllen bis zum ersten Blattpaare vergrössert dargestellt, in welchen sich ein Uebergang von Deckschuppen in eigentliche Blätter verfolgen lässt.

Die äusserste Knospenhülle von *Acer striatum* ist vollkommen geschlossen (Fig. 35) und theilt sich in zwei Theile bei der Entwickelung der Knospe. Das folgende Blattpaar verharrt auf einer geringeren Stufe der Entwickelung als verbundene Hüllblätter, wird aber als solches sehr gross. Das dritte Blattpaar ist indessen vollkommen ausgebildet, so dass hier der Uebergang von Hülle zu Blatt plötzlich erfolgt (Fig. 36). Fig. 37 ist der Anfang von zwei Aesten, da die Centralachse durch eine Blüthe häufig abgeschlossen wird, von der äussersten Hülle entledigt. Fig. 38 ist der Längendurchschnitt einer Knospe.

Syringa vulgaris.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden. Ihre Bildungsart ist der der eigentlichen Knospen ganz ähnlich, indem mehrere Blättchen, auf einer geringeren Stufe der Entwickelung verharrend, die schützende Hülle bilden (Fig. 26), nach welchen der innere Blattkern (Fig. 27 und 28) folgt, dessen Blätter sich etwas umfassen.

N. Y. ACADEMY LIBRARY OF SCIENCES

Die Knospen zeigen die ersten Blättchen rechts und links. Wir fanden oft, dass diese ersten Blättchen an der Spitze noch nicht zusammenschliessen (Fig. 1), welches erst später erfolgte (Fig. 2 u. 3). Die Richtung der Knospe zur Hauptachse ist anfänglich mehr gesenkt, so dass die Knospe vom Blattstiele etwas bedeckt erscheint (Fig. 4 u. 5).

Nachdem sich die zwei ersten Blättchen völlig ausgebildet haben (Fig. 6), erfolgt die weitere Entwickelung der Knospe rasch, und es tritt das folgende Paar der Deckschuppen zwischen den ersten, und mit diesen sich kreuzend, hervor (Fig. 8 u. 9).

Wenn man eine ausgebildete Knospe genau untersucht, so wird man den allmäligen Uebergang von der harten, lederartigen Hüllschuppe zum zarten Blättchen deutlich verfolgen können. Von der ausgebildeten Knospe 9 haben wir die 4 ersten Paare der Hüllschuppen weggenommen und diess unter Fig. 10 dargestellt, von 10 bis 21 stets ein Blattpaar entfernt, und von 12 an vergrössert gezeichnet, und den noch deutlich erkennbaren inneren Kern (Fig. 21) in einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung wiedergegeben (Fig. 22).

Wir erkennen noch aus dieser Reihenfolge von Darstellungen, dass die Blätter der Blattpaare, anfänglich von einander gesondert, sich später mit den Rändern umfassen, welches auch deutlich im Grundrisse der Knospe (Fig. 30) hervortritt.

Zur Vervollständigung der Uebersicht dieser Bildung haben wir noch die Achse dieser Knospe und einen Längsdurchschnitt vergrössert beigefügt (Fig. 23 und 24).

Zur Entwickelung der Blättchen haben wir noch zu bemerken, dass an üppig sich entwickelnden Knospen (Fig. 25), besonders Blüthenknospen, in den Winkeln der ersten Hüllschuppen sich Laubknospen bilden, deren erstes Blattpaar in der Art auftritt, dass ein Blättchen das ihm gegenüberstehende fast ganz umfasst (Fig. 29 *a* vergrössert).

Die folgenden Blattpaare verhalten sich alsdann ganz auf dieselbe Weise (Fig. 29. *b, c, d).*

Wir haben unter den Knospen, die wir bisher untersucht haben, schon mehrere gefunden, deren Blättchen ein Uebergreifen der Ränder zeigten; dieses konnte man jedoch mehr als ein zufälliges bezeichnen: bei den Knospen aber, die wir nunmehr betrachten wollen, ist ein wechselseitiges Decken und Uebergreifen der Blattseiten stets vorhanden und eine gewisse Gesetzmässigkeit hierin nicht zu verkennen, welche jedoch nicht selten durch äussere Einflüsse getrübt wird, was wir uns aus der Bildungsweise der Blätter leicht erklären können.

Die Blättchen nämlich, auf der ihnen zukommenden Stelle sich bildend, nehmen einen ganz kleinen Raum ein, berühren sich kaum; bei der ferneren Ausbildung in der Knospe sowohl, als auch an der Achsenspitze, suchen die Seiten sich möglichst auszudehnen und müssen sich somit übereinanderschieben; der geringste Widerstand, eine kleine Hemmung in der Ausbildung, muss sie von dem ihnen eigenen Wege ablenken und somit eine Störung in der Gesetzmässigkeit der Deckung hervorrufen.

Crassula lactea.

Bei der sich entwickelnden Achse finden wir die wechselseitige Deckung der Blattseiten der einander gegenüberstehenden Blätter deutlich ausgesprochen, jedoch nur an den in der Entwickelung vorgerückten (Fig. 1). Die jungen Blättchen (Fig. 2) legen sich anfänglich aneinander (Fig. 3 in nat. Gr. und vergr.); Fig. 4 zeigt uns ein Blättchen von diesen weggenommen, um das kommende Blattpaar zu zeigen, von welchem in Fig. 5 ein einzelnes Blättchen von vorne gegeben ist. Die Knospen haben ihr erstes Blattpaar so, dass ein Blatt rechts, das andere links zu stehen kommt (Fig. 6 in nat. Gr. und vergr.); diese treten auseinander und man sieht das zweite Blattpaar (Fig. 7). Beim ersten Blattpaare bemerkt man eine geringe Verschiedenheit der zwei Blättchen in Hinsicht der Grösse; beim zweiten Blattpaare, auf einer weiteren Stufe der Entwickelung (Fig. 8), wird das Uebergreifen der Blattseiten deutlich, tritt bei der ferneren Ausbildung der Nebenachsen immer klarer und deutlicher

hervor (Fig. 9, 10, 11 u. 12), und wird so der, in Fig. 1 deutlichen, Bildung der Hauptachse ähnlich.

Salvia officinalis.

Die schützende Decke am Ende des Zweiges, für die später sich entwickelnden Blätter, wird durch die sich aneinander und wechselseitig übereinanderlegenden Blätter gebildet, ohne dass diese jedoch eine andere Form und Beschaffenheit als die später erscheinenden Blätter annehmen.

Fig. 1–4 zeigt uns die Bildung einer Zweigspitze, indem wir in jeder Darstellung ein Blattpaar wegliessen und so zum innersten sichtbaren Kern gelangten.

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter. Die ersten 2 Blätter, rechts und links an der Knospe auftretend, greifen mit den sich vergrössernden Seiten wechselseitig übereinander (Fig. 5 in nat. Gr. und vergr.); Fig. 6 ebenso und 7. Dasselbe erfolgt bei den nachfolgenden Blattpaaren (Fig. 8 und 9).

Die Deckung der Blättchen in den 2 gegenüberstehenden Knospen ist meistens symmetrisch, so dass die gemeinschaftliche Achse für die zwei Knospen als Mittelpunct zu betrachten ist (Fig. 10 u. 11).

In Fig. 11 ist der Grundriss eines ganzen Zweiges gegeben, in welchem man die oben angeführte symmetrische Deckung der Blätter verfolgen kann.

Evonymus latifolius.

Ein symmetrisches klar ausgesprochenes Uebergreifen eines der gegenüberstehenden Blättchen über das andere finden wir in den Knospendecken dieser Pflanze, und zwar in der Weise, dass von den äusseren Decken ein Blättchen ganz das andere umfasst, bei den inneren hingegen ein wechselseitiges Uebergreifen der gegenüberstehenden Blätter sich darstellt. Fig. 1 ist das Ende eines Zweiges, Fig. 2 die Projection desselben, aus welchem sich das oben erklärte Verhalten deutlich verfolgen lässt.

Die Blättchen der Knospen, die wir bis jetzt untersuchten, waren flach, ihre Seitentheile berührten sich, legten sich sogar häufig übereinander, und so verblieben die einzelnen Blättchen des Blattpaares in einer gewissen Beziehung zu einander, was bei den Knospen, die wir nunmehr kennen lernen wollen, nicht der Fall ist. Hier tritt jedes einzelne Blatt für sich abgeschlossen auf und wendet seine Seitentheile seiner Mitte zu, entweder nach vorne oder nach hinten sich umbiegend.

Correa speciosa und *alba.*

Das knospenartige Ende der Hauptachse besteht bei *C. alba* aus mehreren Blättchen, die sich aneinander legen und so den nachfolgenden Theilen Schutz gewähren (Fig. 1).

Die Knospen, in den Winkeln der Blätter sich bildend, zeigen zwei rechts und links ständige Blättchen, welche schon bei ihrem Entstehen nach vorne gebogen sind, ohne sich jedoch zu berühren (Fig. 2, Fig. 3 vergr.) Dasselbe Verhalten finden wir auch bei der weiteren Ausbildung der Knospe, wie wir dieses aus den Figuren 4, 5, 6 erkennen. Beim Auswachsen der Knospen entwickeln sich diese ersten Blättchen vollkommen und werden durch ein Stielchen, welches sich unterhalb derselben bildet, emporgehoben (Fig. 7 u. 8).

Sämmtliche Blättchen haben bei ihrem ersten Auftreten einen filzigen Ueberzug von Aussen und von der Innenseite (Fig. 9). Fig. 10 ist die Projection eines Zweigendes mit Knospen.

Correa speciosa

zeigt uns ein ähnliches Verhalten der Blättchen an der Knospe. Fig. 7 die eine kleine Knospe; Fig. 8 vergrössert; Fig. 9 ein Durchschnitt. Fig. 10 ist der Grundriss des Zweiges, sehe oben. Wir finden hier eine Neigung der Blätter, die Ränder etwas rückwärts zu biegen, indem sich das ganze Blatt nach vorne hinneigt.

Rosmarinus officinalis.

Die bei *Correa* angedeutete Umbiegung der Blätter nach hinten, dem Rücken des Blattes zu, ist bei *R. officinalis* deutlich ausgeprägt. Die knospenartige Abschliessung des Zweiges geschieht durch dicht sich anlegende Blätter, welche auf diese Weise den nachfolgenden den nöthigen Schutz gewähren (Fig. 1 in nat. Gr., Fig. 2 die aufeinanderliegenden inneren Blätter vergr., Fig. 3 das folgende, Fig. 4 das darauf folgende Blattpaar).

Die ersten Blättchen der Knospen, rechts und links an der Achse stehend, decken durch ihr inniges Anschliessen die folgenden. Figur 5 bis 10 zeigen uns die Entwickelung einer Knospe von 6 an vergrössert. Die Ränder der ersten Blättchen sind nicht so sehr zurückgebogen, als die der folgenden, wie dieses in Fig. 10 deutlich hervortritt.

Fig. 11 ist die Projection von 2 Knospen, aus welchen das Verhalten der Blätter klar gemacht wurde.

Aufgerollt nach vorne, der Mitte zu, finden wir die Blättchen in den Knospen von

Cornus mascula.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes gleicht der Bildung der Knospe (Fig. 1). Zwei Blätter, nicht zur Ausbildung gelangend, legen sich dicht aneinander, bilden eine Hülle (Fig. 1), unter welcher das folgende Blattpaar seine weitere Entwickelung erwartet (Fig 2, Fig. 3 vergr.). Das nach diesem folgende Blattpaar zeigt sich nur in der ersten Anlage (Fig. 4).

Die Knospen zeigen 2 Blättchen, das eine rechts, das andere links stehend, welche an ihrer Basis miteinander verwachsen, sich mit ihren Rändern dicht aneinander legen und so eine vollkommen geschlossene Hülle bilden (Fig. 4, Fig. 5, Fig. 1).

Bei der weiteren Ausbildung der Knospe zum Zweige wird diese Hülle auseinander gedrängt und die nachfolgenden Blattpaare treten hervor (Fig. 6. Fig. 7 vergr.). Wenn man diese äussere Hülle auseinander-

legt (Fig. 8) und eins von den folgenden Blättchen entfernt, so sieht man das in der Anlage sich vorfindende dritte Blattpaar. Die Blätter des zweiten Blattpaares sind mit ihren Rändern schon nach vorne gerollt, was uns ein vergrössertes Blatt (Fig. 9), u. (Fig. 10) der Grundriss von 2 Knospen, zeigt; die folgenden Blättchen zeigen bei ihrer weiteren Entwickelung dieselbe Bildung.

Wir müssen hier noch der Verzweigungsweise erwähnen, wo bei einer ½ (¼) Stellung der Blätter sich nur in einem Blattwinkel der zwei gegeneinanderüberstehenden Blätter eine Knospe bildet.

Justitia (Adhatoda) orchioides.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes geschieht durch das Zusammenneigen der Blattpaare (Fig. 1. *a*).

Die Entwickelung der Knospen erfolgt in der Art, dass, wenn eine Knospe in dem nach rechts stehenden Blattwinkel des nach rechts und links wendigen Blattpaares auftritt, die Knospe zum folgenden Blattpaare, welches sich nach vorne und hinten wendet, sich im vorderen Blattwinkel entwickelt. Die dritte Knospe zum dritten Blattpaare (nach rechts und links) steht in dem nach links gewandten Blattwinkel. Die vierte, zum Blattpaare 4 gehörend (nach vorne und hinten), bildet sich im hinteren Blattwinkel. Die fünfte Knospe steht wie die erste (Fig. 1. Fig. 6 die Projection).

Die auftretenden Knospen bilden demnach eine spirale Linie um den Stengel herum. Die Bildung der Knospen ist einfach, zwei Knospenblättchen, rechts und links stehend, bedecken anfänglich die folgenden Theile (Fig. 2), werden emporgehoben (Fig. 3), und treten auseinander, um den folgenden Blatttheilen Raum zur Entwickelung zu geben; Fig. 4 u. 5 sind Vergrösserungen von 2 und 3.

Goldfussia ensifolia, (anisophylla).

Eine knospenartige Abschliessung des Zweiges ist nicht vorhanden, indem die Weiterbildung nicht unterbrochen wird. Fig. 1 in nat. Grösse.

Fig. 2, 3 immer mehr dem Innern zu, vergr. Die Blätter sind bei der Entwickelung nach vorne aufgerollt.

Die Entwickelung der Knospen erfolgt in folgender Weise: In dem Blattwinkel rechts, des nach rechts und links sich wendenden Blattpaares, bildet sich eine Knospe, die wir mit eins bezeichnen wollen. Diese Knospe steht in der Achsel des grösseren Blattes, während das gegenüberstehende kleinere Blättchen keine Knospe zeigt (Fig. 9).

Die zweite Knospe, zum darauf folgenden Blattpaare, welches nach vorne und hinten gewendet ist, gehörend, entwickelt sich im grösseren, nach vorne gewandten, Blattwinkel (Fig. 9, mit II bezeichnet).

Die dritte Knospe steht wie Knospe 1; die vierte wie die zweite, Fig. 9. IV.

Die Entwickelung der Knospe ist einfach. Zwischen den 2 ersten Knospenblättchen, die später sich weiter entwickeln und emporgehoben werden, bilden sich die folgenden Blatttheile (Fig. 4–8), wovon die letztere Figur vergrössert ist.

Hierher gehört eine Bemerkung der Herren L. und A. Bravais. Diese Herren nehmen *(Disposition des inflorescences p. 106)* als *cimes diphylles* solche an, an welchen beide Bracteen vorhanden sind; *cimes monophylles* nennen sie jene, an welchen eine Bractee gänzlich abortire. Sie bemerken ferner, dass die Braccteen, in deren Achsel sich keine Blüthe oder kein Blüthenzweig entwickelt, stets im Wachsen zurückbleibe.

Des faits analogues ont aussi lieu parfois sur les tiges; ainsi sur le Ruellia anisophylla, la grande feuille a une gemme fertile à son aiselle, tandis que son opposée en est dépourvue.

Knospenkeimblättchen.

Ehe wir in der näheren Erkenntniss der Knospen weiter gehen, sei es uns vergönnt, einen übersichtlichen Blick auf die Bildung der 2 Knospenblättchen zu werfen, die (rechts und links dem Beschauer) den Anfang der Knospen bei den meisten dikotyledonischen Pflanzen bezeichnen, wenn

auch eine andere Blattstellung an der Hauptachse und in den Knospen später vorhanden ist. Als Ausnahmen sind wohl die Pflanzen zu bezeichnen, deren Blätter an Haupt- und Nebenachsen alle eine und dieselbe Richtungslinie haben, da hier auch die zwei ersten Blättchen nach hinten und vorne gerichtet sind, was jedoch auch einige andere Gewächse mit spiraler Anordnung der Blätter zeigen.

Schimper (Bot. Zeit. Nr. 10. 1835.) bemerkt: Man erinnere sich ferner, dass bei fast allen Dikotyledonen der Keimling die Blattbildung mit einem Cyclus des ½ Maasses (den zwei Kotyledonen) anhebt, welcherlei Blattstellung auch nachher folgen möge, was sich in ähnlicher Art an Zweiganhängen häufig wiederholt.

L. und A. Bravais *(Disp. sym. d. inflor. p. 88)* sagen: *Les rameaux des plantes de cette classe (Dicotylédones) commencent par deux feuilles latérales, situées l'une à droit, l'autre à gauche: pag. 89: les deux feuilles primordiales peuvent être géminées, c'est à dire former une spire contractée de deux feuilles.*

Dieselben Beobachter erwähnen an einer andern Stelle *(Disp. des feuilles curvis. p. 40)* ebenfalls dieser Stellung der ersten Knospenblätter: *Les deux feuilles primordiales d'un rameau à feuilles disposées suivant le système ordinaire naissent souvent deux à deux et géminées, comme on peut l'observer facilement sur le Chrysanthemum indicum.*

H. Wydler (Ueber dichot. Verzw. d. Blüthenachsen dikot. Gewächse. Linnea XXVII. Hft. II. 1843.) spricht von eben diesem Vorkommen: er sagt: die Zweige dikotyledonischer Gewächse beginnen ihre Blattstellung mit 2 Blättchen, von welchen das eine rechts, das andere links am Zweige steht. Man bezeichnet sie mit dem Namen Vorblätter.

Diese Vorblätter (Knospenkeimblätter), wie wir sie schon früher in unseren „Beiträgen zur Kenntniss der Laubknospen" genannt haben, bilden sich bei vielen Pflanzen ganz symmetrisch aus, so dass ein Blättchen an Grösse und Ausbildung dem anderen gegenüberstehenden vollkommen gleicht. Wir fanden dieselben in ihrem ersten Hervortreten aus der Achse

als ein scheinbar geschlossenes Bläschen, welches in der Mitte eine feine Furche zeigte, wo die Grenze der aneinander stossenden Blättchen ist, an welcher Stelle auch die Trennung derselben erfolgt.

Sollten nicht bei den Pflanzen, deren Blätter, gegeneinanderüberstehend, miteinander verbunden bleiben, diese Bildung der Knospenkeimblätter die allgemein vorherrschende sein?

Wir dürfen jedoch nicht verschweigen, dass wir bei Pflanzen mit opponirten Blättern eine gewisse Succession in der Entstehung und somit eine Verschiedenheit in der Ausbildung der ersten Vorblättchen fanden, z. B. bei *Syringa*.

Es ist indessen anzunehmen, dass eine solche Succession der zwei gegenüberstehenden Vorblättchen bei den Pflanzen vorherrscht, wo die später auftretenden Blätter eine abwechselnde Stellung, eine durch eine Spirallinie zu bezeichnende Anordnung haben.

Wydler (Linnea XVII. Hft. II. S. 156) ist der Meinung, dass, wie bei opponirten Blättern eine gewisse Succession in ihrer Entstehung nachweisbar ist, so auch bei opponirten Vorblättern; es sei deshalb stets ein erstes (unteres) und ein zweites (oberes) Vorblatt zu unterscheiden.

Wir haben schon früher bemerkt, dass die Bildung der Knospe in einer gewissen Abhängigkeit vom Mutterblatte stehe, und wir finden diese auch schon bei den Vorblättchen ausgesprochen, indem das erste stets eine bestimmte Stelle einnimmt. Es ist jedoch dieses Verhältniss der Knospen zum Mutterblatte nur an ganz jungen Knospen zu erkennen: später verwischt sich dieses, weil die Ausbildung der Keimblättchen durch andere sich hervordrängende Blätter zurückgeschoben, sie an der Basis der Knospen festgehalten werden und in ihrer Ausbildung nicht fortschreiten.

L. und A. Bravais *(Disp. symétrie des infl. p. 97)* heben hervor, dass der grössere Theil der Blättchen der Dikotyledonen an ihrem Blüthenstiele zwei Bracteen zeige: *Les deux bractées sont le plus souvent les premières feuilles d'une spirale, qui part de la feuille-mère et se continue avec les sépales.*

Dieselben Beobachter sprechen ihre Ansicht von der Abhängigkeit der Zweigbildung vom Mutterblatte noch deutlicher aus auf *p. 45. Disp. des feuilles curvisériées;* hier heisst es: *D'abord la position de cette première feuille n'a point lieu au hasard; elle est séparée de la feuille-mère du rameau par une divergence d'une centaine de degrés environs; . . . ainsi la spire génératrice partie de la première feuille se rend à la seconde feuille en passant entre le rameau et la tige-mère. Cette deuxième feuille paraît souvent presque opposée à la première, surtout si son merithalle est court, auquel cas elles deviennent bigéminées.*

Manche Beobachtungen scheinen für eine symmetrische Bildung der ersten Blättchen zu sprechen.

Schimper (Bot. Zeit. Nr. **10. 1835. S. 186**) bemerkt: Es giebt, wie bemerkt, eine Reihe von Zweiganfängen, bei welcher ein Cyclus der ½ Stellung (und zwar mit ½ Prosenthese eingesetzt) die Blattstellung einleitet; die zwei Blätter dieses Cyclus, von welchen das eine rechts, das andere links an der Basis des Zweiges sich befindet, sind nach vielen Anzeigen, wenn nicht immer, doch in vielen Fällen, in entgegengesetzter Richtung gebildet.

Wydler (Linnea XVII. Hft. **2. S. 157**) zeigt, dass die Vorblätter selten eine wirklich opponirte Stellung haben, und dass eine grössere Divergenz (also mehr als **180°**) nach vorne liege, seltener sei das umgekehrte Verhältniss. Er sagt: Die beiden Vorblätter zeigen in den meisten Fällen eine entgegengesetzte Bildung, sie sind unter sich symmetrisch.

Auch die Gebrüder Bravais *(Disp. sym. d. infl. pag. 110)* nehmen bei den *cimes scorpioides* eine *obliquité des feuilles* an, beziehen diese jedoch auf *déjettement des axes successifs.*

Die zwei Saamenblätter verbleiben meistens unter der Erde, so dass ihre Entwickelung als beendet zu betrachten ist: bei manchen Pflanzen jedoch werden sie den eigentlichen Blättern ähnlich, indem durch die Verlängerung des Stielchens unterhalb sie aus der deckenden Hülle herausgehoben und den Einwirkungen des Lichtes ausgesetzt werden.

Ein ähnliches Verhalten ist bei den Knospenkeimblättchen; auch sie verharren in vielen Fällen, wie schon erwähnt, an der Basis des Zweiges und bilden sich nicht weiter aus, jedoch finden wir auch, dass sie emporgehoben und einer weiteren Ausbildung fähig werden.

So wird die Bildung der Knospenkeimschuppen der der eigentlichen Blätter sehr ähnlich. In diesem Streben zur Blattnatur ist selbst zwischen den zwei Knospenkeimschuppen ein Unterschied; während das erste Blättchen noch ganz die Eigenschaft der Hüllschuppe beibehält, wird die zweite schon einem eigentlichen Blatte sehr ähnlich *(Hamamelis)*.

Mit diesen Andeutungen über die zwei ersten Knospenblättchen (Knospenkeimblättchen) glauben wir genug gethan zu haben, da eine nähere Angabe über die mannigfachen Veränderungen, welchen dieselben gleich den anderen blattartigen Theilen unterworfen sind, bei der genaueren Erkenntniss der Knospen im Verlaufe unserer Arbeit gegeben werden kann, und haben wir hier nur noch die Ueberzeugung auszusprechen, dass diese Knospenkeimblättchen auch an den Pflanzen, deren Knospendecke aus Nebenblättchen gebildet ist, als Blätter zu betrachten sind, worauf wir später bei manchen Bildungen, besonders bei *Salix*, noch zurückkommen werden.

⅓ (⅙)

Wir wollen nunmehr einige Knospenbildungen kennen lernen, welche an Achsen entstehen, deren Blätter zu **3**, zu **4** u. s. w. verbunden sind.

Ueber Entstehung der drei und mehrblättrigen Quirle und Erklärung ihrer Aufeinanderfolge können wir auf das verweisen, was wir von den Ansichten der Herren Schimper, Braun, L. und A. Bravais bei den zweiblättrigen Quirlen und der Kreuzung derselben herangezogen haben.

Die Herren L. und A. Bravais erklären die drei und mehrblättrigen Quirle aus einer Verbindung von drei und mehreren Reihen.

Ainsi, une tige ternée peut être considérée comme le résultat d'un distique trijuguée. Nous expliquerons, d'après les mêmes principes, la disposition des feuilles qui alternent 4 à 4, 5 à 5, 6 à 6 etc. Nous dirons donc en général:

Parmi les systèmes rectisériés, tous ceux qui sont formés des verticilles des feuilles placées 2 à 2, 3 à 3, 4 à 4... sont des systèmes à 2, 3, 4... spirales génératrices, ou des modifications du système distique alors conjugué.

Essai sur les disp. g. d. feuil. rectisér. pag. 16.

Wir finden bei den Knospen dieser Pflanzen, dass der erste Blattquirl fast immer aus zwei Blättern besteht, von denen das eine rechts, das andere links an der Knospe sich befindet, und dass nach diesem Blattcyclus die andern Cyclen, aus mehr als zwei Blättern bestehend, auftreten.

Die Blätter des ersten dreiblättrigen Quirls stehen entweder in der Art, dass ein Blatt nach vorne zwischen den Blättern des (ersten) vorhergehenden zweiblättrigen Cyclus fällt, oder dass ein Blatt nach hinten und zwei Blätter nach vorne hin stehen.

Das zuletzt erwähnte Verhalten finden wir bei *Juniperus communis*, das erste bei *Beaufortia sparsa*.

L. u. A. Bravais *(Disp. d. f. rectisér. p. 31–32): Nous avons déjà dit que la feuille-mère se comportait vis-à-vis d'un rameau naissant comme la feuille terminale d'un système spirale. Si cette règle est rigoureuse, le rameau terné naissant présentera toujours une feuille adossée à la tige centrale et deux au-dessus de la feuille-mère.*

Diese Anordnung fanden die Herren Bravais in den Blüthen der Gramineen, bei vielen anderen Pflanzen, z. B. bei Scilleen, Orchideen, wurde jedoch eine andere Anordnung der Theile nachgewiesen: *Nous soupçonnons que, dans la plupart des cas, une bractée sous-florale a avorté, et que cette bractée devant être ou adossée à la tige comme celle des ixias, ou latérale aux pédoncules comme celle des lys, sert à fixer la position des premiers pétales. Ainsi, ces fleurs n'ont pas leur système*

terné en contact immédiat avec la feuille qui les porte à son aisselle. Il est plus difficile d'expliquer l'origine suivante des rameaux ternés. On trouve d'abord deux bractées transversales, puis un premier verticille de trois feuilles, placées deux contre la tige et une en avant au-dessus de la feuille-mère, ou bien dans une position inverse deux en avant, une en arrière.

Beispiele.

Le système ternaire est ici précédé par deux feuilles opposées et d'après la règle ordinaire, une de ces feuilles devrait alterner avec deux des ternées, avec une divergence de 60°.

Pourquoi ce changement dans la symétrie ordinaire? Nous n'éluderons pas cette objection.

Peut-être d'ailleurs, dans les rameaux naissants, la feuille-mère a-t-elle une influence directe sur le second verticille et contraint-elle le rameau à avoir une rangée verticale des feuilles commune avec celle qu'elle occupe sur la tige centrale. Pour expliquer tous les faits d'organisation végétale, nous n'aurons pas assez généralisé notre formule.

Juniperus communis.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige wird durch das Zusammenneigen der Blätter bewirkt (Fig. 1).

Der zuerst auftretende Blattcyclus der Knospen besteht aus zwei Blättchen, die rechts und links an der Achse der Knospe stehen (Fig. 2, 3, 4 u. 6 $\alpha\alpha$). Nach diesem folgt ein aus drei Blättern bestehender Blattcyclus, von welchem ein Blatt dem Stamme zusteht, die zwei andern nach vorne fallen (Fig. 4 und 6).

Der dritte Blattcyclus (der zweite dreiblättrige) stellt sich in der Weise, dass seine Blätter mit den Blättern des vorhergehenden abwechseln.

Der vierte Blattcyclus (der dritte dreiblättrige) steht wie der erste (Fig. 6). Es werden somit 6 Blattreihen gebildet.

Melaleuca propinqua.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges geschieht, indem sich die Blättchen dicht aufeinanderlegen (Fig. 1 *a*).

Die Bildung und Entwickelung der Knospen gleicht ganz der der Knospen von *Juniperus communis*. Fig. 2, 4, 6, 8 in nat. Grösse, und 3, 5 und 7 vergrössert, zeigen uns die verschiedenen Entwickelungsstufen der Knospe. Fig. 9 ist der Grundriss einer Knospe, wo man die Aufeinanderfolge und Stellung der Blattcyclen erkennen kann.

Ein spirales Auseinandertreten der Blattcyclen ist nicht selten; in Fig. 10 haben wir einen Zweig mit einer solchen Anordnung der Blätter gegeben, wo das achte Blatt beinahe oberhalb des ersten zu stehen kommt.

Beaufortia sparsa.

Eine Abschliessung der Zweigenden wird durch das Zusammenrücken der Blättchen in etwas hervorgerufen (Fig. 1 *a*, Fig. 2 von oben).

Der erste auftretende Blattcyclus besteht aus zwei Blättern (Fig. 3). Die zwei Blättchen erheben sich, indem sich ein Stielchen unterhalb derselben bildet (Fig. 4, 5 vergr.); die Blättchen treten auseinander und der erste dreiblättrige Blattcyclus wird sichtbar; das eine Blatt des Blattcyclus steht (wie wir schon hervorhoben) nach vorne, die zwei andern Blätter desselben Cyclus dem Stamme zu (Fig. 6 u. 7); der zweite dreiblättrige Cyclus wechselt in der Stellung mit dem vorhergehenden ab, so dass am Stengel 6 Blattreihen auftreten (Fig. 7, die Projection von drei Knospen). Die Blättchen des ersten Blattcyclus zeigen eine verschiedene Grösse und dekken sich in der Weise, dass ein spirales Auseinandertreten der Blattcyclen angedeutet wird. Eine solche spirale Anordnung findet man auch, geringer (Fig. 8), oder völlig ausgesprochen an manchen Zweigen, so dass sich die Stellung der Blätter der $^2/_5$ oder $^3/_8$ Stellung annähert.

Dass Knospen (Nebenachsen) mit 2-blättrigen Blattcyclen an Hauptachsen entspringen, deren Blätter zu 3 mit einander verbunden sind, ist nicht selten.

Ein Beispiel einer solchen Bildung geben wir hier bei

Atragene alpina,

wo aus den drei in den Winkeln von drei mit einander verbundenen Blättern entstehenden Knospen sich zweiblättrige Blattcyclen heranbilden (Fig. 1 u. 2). Das andere Stellungsverhältniss, wo der erste dreiblättrige Cyclus so gestellt erscheint, dass ein einzelnes Blättchen nach vorne zu stehen kommt, die beiden anderen dem Stamme zu stehen, finden wir bei mehreren Pflanzen.

Callitris articulata

haben wir gezeichnet, um den aus dem Zusammenrücken von zwei zweiblättrigen Quirlen scheinbar entstehenden vierblättrigen Quirl zu zeigen.

Alyxia Richardsonia.

Eine schützende Decke für die sich an dem Ende der Achse entwickelnden Theile wird durch die Vereinigung der klebrigen fadenförmigen Körper gebildet, die an der inneren Seite der Basis des Blattstieles, da wo dieser sich mit dem Stengel vereinigt, hervortreten. Fig. 1; Fig. 2 vergrössert; Fig. 3 ein senkrechter Durchschnitt, vergr.; *a* die Hülle, *b* die sich entwickelnde Achse.

Bei der Entwickelung liegen die Blättchen aufeinander (Fig. 4), und die an den Blattstielen sich vorfindenden Theile scheinen eine homogene Masse zu bilden (Fig. 5), welche sich später deutlich sondert (Fig. 6). Die Knospen, geschützt von dieser Decke, entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, und der erste Blattcyclus besteht aus vier Blättern, von welchen eins nach vorne, eins nach hinten und zwei seitwärts stehen (Fig. 7, Fig. 8, 9, 10 und 12).

Bei der Entwickelung der Knospen erhebt sich dieser erste Blattquirl, indem sich ein Stengeltheil unterhalb desselben heranbildet (Fig. 11).

tortuosa

¼ (⅛)

Casuarina tortuosa.

Die Abschliessung des Zweiges geschieht durch das Zusammenneigen der Blättchen.

Die Knospen finden sich oft zu 4, so dass in jedem Winkel eines jeden einzelnen Blättchens des Quirls eine Knospe entsteht (Fig. 1), meistens jedoch zu zwei oder einzeln. Der erste Blattquirl besteht aus zwei Blättchen, von welchen sich das eine nach rechts, das andere nach links wendet (Fig. 2 *αα*).

Nach diesem zweiblättrigen Quirle folgt einer, aus vier Blättern bestehend; die Blätter dieses Quirls sind so gestellt, dass ein Blättchen nach vorne, eins dem Stamme zu und zwei nach den Seiten hinfallen. Der zweite vierblättrige Quirl wechselt in der Stellung mit dem vorhergehenden ab, so dass in den Lücken des vorigen Blattquirls sich die Blätter des jetzt auftretenden Quirls stellen. Es werden somit 8 Blattreihen gebildet.

Fig. 3 giebt uns den Ansatz von ausgebildeten Nebenachsen.

Bei anderen Cassuarineen zeigen sich Blattquirle aus 8 Blättern gebildet, so dass alsdann 16 Blattreihen am Stengel hervortreten (Fig. 1), indem die Blattquirle abwechseln.

Die Bildung der Knospen ist der vorhergehenden ganz ähnlich. Der erste Blattquirl (Fig. 2 *aa*) besteht aus zwei Blättern, nach welchem gleich ein achtblättriger Quirl folgt. Dieser Quirl stellt seine Blättchen so, dass ein Blättchen genau nach vorne und das ihm gegenüberstehende genau dem Stamme zuzustehen kommt (Fig. 3).

Bei einigen Pflanzen ist die Zahl der Blätter in den verschiedenen aufeinanderfolgenden Blattcyclen nicht constant, sondern bedeutender Schwankung unterworfen; wir finden indessen das Gesetz hiebei waltend, dass nach unten die Blattcyclen stets weniger Blätter zählen, als nach oben.

Russelia iuncea.

Durch das Zusammenneigen der Blättchen wird eine Abschliessung des Zweigendes hervorgebracht (Fig. 3), unter welcher der neue Blattcyclus (Fig. 5) vergrössert sich heranbildet.

Die Knospen treten in den Winkeln der Blätter zuerst mit einem Blattcyclus von zwei Blättern auf, von welchen ein Blatt rechts, das zweite links steht (Fig. 6, 7 vergr.). Diese zwei Blättchen erheben sich auf einem Stielchen, treten auseinander und der folgende Blattcyclus kommt zur Entwickelung (Fig. 8; Fig. 9 u. 10 vergr.). Die Achse unterhalb des ersten Blattcyclus wird oft von bedeutender Länge (Fig. 10), und es bildet sich auch nicht selten eine unterständige Beiknospe (Fig. 11), wodurch eine gedrängte Verzweigung hervorgebracht wird.

Nach dem ersten zweiblättrigen Cyclus folgt ein Blattcyclus, aus drei oder vier Blättchen bestehend, und nach diesem ein anderer mit noch mehr Blättern.

In Fig. 1 und 2 haben wir zwei Zweige gegeben: am ersten folgt nach dem untersten Cyclus von zwei Blättern *(a)* ein Blattcyclus, aus drei Blättern bestehend *(b)*, dann einer aus vier Blättern, und endlich finden wir oben Cyclen aus 7 Blättchen *(c)* zusammengesetzt.

An dem Zweige 2 folgt nach dem zweiblättrigen Cyclus *(a)* gleich ein vierblättriger *(b)*, dann einer, aus fünf Blättchen zusammengesetzt *(c)*.

Blätter einzeln stehend.

Wir wenden uns nunmehr einer Reihe von Knospen zu, deren Entstehungszellen nicht mehr gegeneinanderüber, oder zu 2, 3 auf derselben Höhe der Achse sich befinden u. s. w., sondern die in den Winkeln der einzeln am Stamme auftretenden Blätter entspringen und deren Theile dieser Stellung der Blätter am Mutterzweige entsprechen. Diese Knospen zeigen auch bei ihrer Ausbildung zu Zweigen eine gleiche Anordnung

ihrer Blätter, wie der Mutterzweig, von welcher allgemein anzunehmenden Regel sich nur wenige Ausnahmen vorfinden.

Das einfachste Verhalten der einzeln am Stengel (an der Achse) auftretenden Blätter ist folgendes: Wir finden ein einzelnes Blatt auf einer Seite des Stengels; von diesem ausgehend, treffen wir ein zweites Blatt, welches höher als das erste und von diesem um die Hälfte des Stengel-Umfanges (der Achse) entfernt ist.

Ein drittes Blatt steht wiederum höher, als das zweite, und ebenfalls von diesem um die Hälfte des Stengelumfanges seitlich ab; dieses dritte Blatt muss demnach, da die seitliche Entfernung der zwei nach dem ersten folgenden Blätter einen ganzen Stengelumfang beträgt, nach der Seite hin fallen, wo das erste Blatt sich vorfindet, und genau über dieses zu stehen kommen. Das vierte Blatt kommt aus demselben Grunde über das zweite, das fünfte über eins und drei zu stehen; und so werden bei der andauernden Ausbildung der Blätter an dem Stengel zwei Blattreihen gebildet.

Da bei dieser Stellung der Blätter, wenn wir, von Blatt 1 ausgehend, über 2 nach 3 gelangen, mit zwei Blättern die Achse ganz umgangen wird, da ferner hier jedes Blatt vom anderen um die Hälfte des Umfanges des Stengels entfernt steht, und somit zwei Blattreihen gebildet werden, so hat man diese Stellung mit ½ bezeichnet, weil in dieser Bezeichnung die Hauptbeziehungen der Stellung sich ausgedrückt finden.

Die Herren L. und A. Bravais bezeichnen diese Blattstellung ½ als *système distique* und beginnen mit dieser Anordnung der Blätter die Auseinandersetzung ihrer gradreihigen Systeme.

Bei der Betrachtung der Knospen, die in den Winkeln solcher ½ ständigen Blätter ihren Ursprung haben, wollen wir zuerst diejenige hervorheben, deren Theile mit den Blättern des Mutterzweiges in derselben Ebene liegen, d. h. wo die Blätter des Nebenzweiges dieselbe Richtung haben, wie die des Hauptzweiges.

Das erste Blatt (die Knospenschuppe) steht dem Stamme zu, 180° vom Mutterblatte entfernt.

L. und A. Bravais *(Disp. des infl. pag. 77)* erwähnen dieser Stellung des ersten Blattes: *Cet ordre distique se retrouve aussi parmi les dicotylédones (Vitis, Cistus, Aristolochia); une feuille placée à 180° de la feuille-mère y commence la série distique, de sort, que tout le végétal se ramifie. Essai s. l. p. d. f. rectisér. pag. 11.*

Tantôt ces rameaux sont placés exactement dans le plan de la tige-mère.

Herr Schimper (Bot. Zeitg. Nr. 10) bemerkt hierüber Folgendes: Beginnt die Blattstellung ohne Prosenthese, so fallen die Blattzeilen des Zweiges nach hinten und vorne, und behalten also mit denen der Hauptachse eine gleiche Richtung.

$\frac{1}{2}$

Othera integrifolia.

Durch die Stellung der Blätter am Stengel (Fig. 1) wird die zusammengedrückte Form des Stengels an der jungen Pflanze bedingt (Fig. 13 *a*), welche Form sich jedoch in dem älteren Stengel immer mehr dem Runden annähert (Fig. 13. *b, c, d*, Durchschnitte des Stengels).

Das Ende eines Zweiges, ohne sich periodisch knospenartig abzuschliessen, bildet sich stets fort (Fig. 1). Die Bildung der Knospen ist sehr einfach. In dem Winkel eines Blattes bemerkt man zuerst ein kleines Blättchen, welches, dem Stamme zustehend, seine Ränder an der Basis etwas nach vorne umbiegt, und so eine Höhlung bildet, in welcher das zweite Blättchen sichtbar wird, Fig. 2; Fig. 3, 4 u. 5 sind Entwickelungsstufen in nat. Gr. und vergr.; 6 von der Seite, 7 von vorne vergr. In den Fig. 7, 8, 9 und 10 finden wir schon mehrere Blättchen, die sich zwischen den zwei zuerst vorhandenen gebildet haben. Fig. 11 ist ein Längsdurchschnitt der sich entwickelnden Knospe; Fig. 12 der Grundriss eines Hauptstengels und der Knospen, an welchen bei allen das erste Blatt mit *a* bezeichnet ist, wo das Zusammenfallen sämmtlicher Blätter der Zweige in eine Linie deutlich wird.

Hedera Helix.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt durch schuppenartige Blättchen (Fig. 2, Fig. 8). Die Zweige, welche sich mit Haftwurzeln an fremde Gegenstände anlegen und an ihnen hinaufstreben, haben abwechselnd stehende Blätter (½ Stellung). Die Blätter der Zweige jedoch, welche sich frei entwickeln, zeigen eine ⅔ Stellung. Die Nothwendigkeit der ½ Stellung der Blätter für die aufsteigenden Zweige scheint sich hinüber zu ziehen zu den freien Zweigen, denn auch hier scheint die ursprüngliche Stellung der Blätter ½ zu sein, und es entwickelt sich später aus der ½ Stellung die ⅔ Stellung. Dieses wird uns aus der Bildung der Knospen deutlich werden. Die Knospen bilden sich dicht in den Winkeln der Blätter und sind etwas vom Blattstiele bedeckt (Fig. 1).

Bei'm ersten Auftreten zeigt sich an denselben ein einzelnes Blättchen, welches dem Stamme zusteht und sich nach vorne öffnet (Fig. 3 u. 4 von der Seite und 5 von vorne).

Diesem ersten Blättchen gegenüberstehend, also dem Mutterblatte zu, finden wir das zweite Hüllblättchen, dem zweiten gegenüber das dritte u. s. f. Solcher Hüllblättchen folgen in den Knospen 5 oder 6 aufeinander, ehe eigentliche Blätter auftreten: Fig. 6 vergr.: Fig. 7 giebt uns die Projection einer solchen Knospe, in welcher die ½ Stellung vorherrscht.

Bei den Knospen an freien, sich nicht anheftenden Zweigen, oder auch an sich anheftenden Zweigen, an welchen sich freie Zweige entwikkeln sollen, ist die Bildung derselben der dem beschriebenen ähnlich.

Die ersten vier Hüllblättchen zeigen dieselbe Stellung (½), wie schon von uns erkannt, und erst mit dem vierten oder fünften Blättchen finden wir eine Abweichung von der ½ Stellung, einen Uebergang zur ⅔ Stellung. Figur 8 stellt die Spitze eines Zweiges dar, dessen Blätter die ⅔ Stellung haben. In Fig. 9 ist eine Knospe in nat. Grösse dargestellt, aus welcher sich ein Zweig mit ⅔ Stellung der Blätter entwickelt: dieselbe haben wir in Fig. 10 vergrössert und mit den Zahlen der Blattfolge

bezeichnet. Fig. 11 die Basis eines Zweiges, an welchem die Blattnarben den Uebergang aus einer Blattstellung in die andere zeigen.

Dieses Uebergehen zur $^2/_5$ Stellung erfolgt bei den Knospen eines Zweiges nicht nach einer Richtung, denn wir fanden die Wendung in den Knospen bald mit dem Mutterzweige laufend, bald demselben sich entgegenwendend, wie wir dieses Verhältniss aus Fig. 12, der Projection eines Zweiges mit seinen Knospen, erkennen.

Aristolochia Sipho.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden, wir vermochten keine zu finden.

Der Blattstiel hat an seiner Basis eine Höhlung, in welcher die sich bildenden Knospen geschützt liegen (Fig. 1 und 2 von einem üppigen Zweige). Die Stelle am Stengel, wo die Knospen sich bilden, ist mit dicht anliegenden Haaren besetzt, die den Knospen Schutz gewähren (Fig. 4, 5, 6, 7, 8).

Die Knospen bilden sich zu 2, 3 und sogar 4 untereinander, die obenstehende ist stets die meist entwickelte (Fig. 5–11).

Das Deckblatt der Knospe steht dem Stamme zugekehrt und umschliesst vollkommen die in der Knospe enthaltenen Theile (Fig. 11^a).

Dieses erste Deckblatt zeigt häufig eine Neigung zur Zweitheiligkeit: die Anordnung der Rippen an demselben erlaubt uns jedoch nicht, zwei verwachsene Blätter anzunehmen (Fig. 15 *a*, *b*, *c*).

Das nach dem Deckblatt folgende Blatt, demselben gegenüberstehend, ist schon vollkommen entwickelt und nur in der Blüthenknospe bleibt dasselbe als Hüllblättchen und in der Entwickelung zurück.

Das dritte Blatt steht wieder dem Stamme zu, auf der Seite, wo das erste Deckblättchen sich vorfindet.

Die Figuren 1, 3, 5, 8, 9, 12 zeigen uns in nat. Gr. und 2, 4, 6, 7 vergr. die verschiedenen Entwickelungsstufen der Knospen. Fig. 8 und 9 sind ausgebildete Knospen von vorne und von der Seite. Fig. 10 ist eine

Vergrösserung von **9**, und **11** ein vergrösserter Längsdurchschnitt: **12** und **13** sind sich entwickelnde Knospen; **14** ist der Grundriss einiger Knospen, wo uns die gleiche Richtung der Blätter in der Knospe mit der an der Hauptachse deutlich entgegentritt.

Das durch die eben vorhergehenden Beispiele erläuterte Verhalten der Nebenzweige zum Mutterzweige, dass die Richtung der Blätter am Nebenzweige mit der am Mutterzweige gleich ist, ist nicht sehr verbreitet: in den meisten Fällen ist die Richtungslinie der Blätter am Nebenzweige der Art, dass sie die Richtungslinie der Blätter am Mutterzweige im rechten Winkel schneidet.

Wenn wir den Mutterzweig in der Weise vor uns halten, dass die Blätter desselben nach vorne und hinten fallen, so werden die Blätter der Nebenzweige sich nach den Seiten, nach rechts und links, wenden.

Bei der Verzweigungsweise der Pflanzen mit $\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{4}$) ständigen Blättern haben wir uns bewogen gefunden, folgende Bemerkung des Herrn Schimper zu erwähnen: wir müssen sie auch hier als erklärend nochmals heranziehen:

„Nur sehr selten schliesst sich die Blattstellung des Zweiges an die des Stammes an, als ob sie an der Hauptachse selbst fortliefe. Bei $\frac{1}{2}$ Stellung z. B. fallen, wenn die Blattstellung am Zweiganfange mit Prosenthese anhebt, die Zweigzeilen der Blätter nach rechts und links und kreuzen sich mit denen der Hauptachse, während sie, beginnt die Blattstellung ohne Prosenthese, nach hinten und vorne fallen, also mit denen der Hauptachse gleiche Richtung behalten."

Ebenso die der Herren Bravais *(Disp. g. d. f. rectisér. pag. 11): Tantôt ils (les rameaux) sont placés transversalement ou avec un angle voisin de 90°, soumis à une force inconnue et probablement à une sorte de torsion dans leur point d'orgine.*

Eine ganz einfache Bildung der Knospen, wo sich zugleich die Zweiseitigkeit der Blattentwickelung in der Form des Zweiges selbst ausprägt, finden wir bei

Carmichaëlia australis.

Das Ende der Zweige wird meistens durch einige Blätter geschlossen (Fig. 1, Fig. 8. 9 vergr.). Die Form der jungen Zweige ist abgeplattet, flach: der grössere Durchmesser ist von einer Blattseite zur andern (Fig. 2 vergr.). Die Blätter sind klein, schuppenartig und legen sich an den Zweig an (Fig. 2, Fig. 3). In den Winkeln dieser anliegenden Blätter entwickeln sich die Knospen (Fig. 3 von der Seite, Fig. 4 von vorne): die ersten Blättchen der Knospe (Fig. 5), rechts und links, scheinen gegenüberstehend aufzutreten, später jedoch, bei der ferneren Entwickelung der Zweige, stellen sich auch diese Blättchen auf verschiedene Höhen (Fig. 8). Fig. 5. 6 sind verschiedene Entwickelungsstufen einer Knospe, vergrössert. Fig. 7 zeigt uns einen jungen Zweig in nat. Gr., und Fig. 8 denselben vergrössert, wovon die Spitze unter Fig. 9 noch mehr vergrössert dargestellt wurde.

In dem Auftreten des ersten Blättchens scheint keine bestimmte Gesetzmässigkeit zu herrschen, denn bald finden wir es rechts, bald links am Zweiganfange, wie uns Fig. 10 die Darstellung eines Hauptzweiges mit Nebenzweigen und Fig. 11 die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen zeigt.

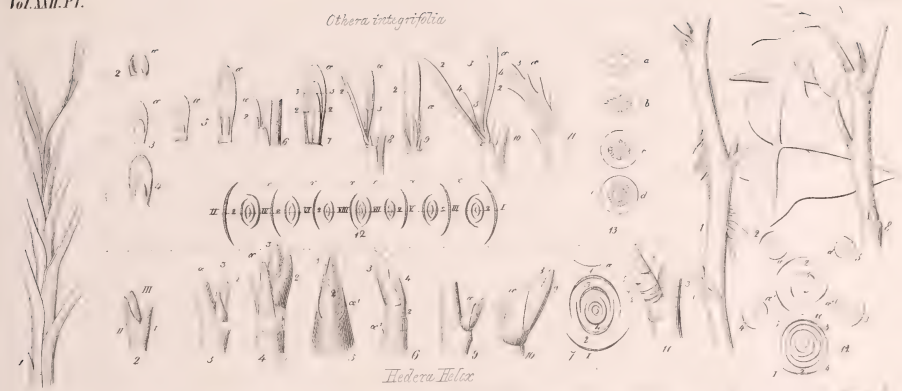
Die Herren L. und A. Bravais nennen *Carm. australis* als ein Beispiel, wo der Hauptstamm eine spirale Anordnung der Blätter zeigt, während die Zweige eine zweiseitige Stellung derselben haben. *(Essai sur la disp. d. f. rectisériées pag. 9.)*

In der nunmehr zu betrachtenden Knospenbildung von *Visnea Mocanera* finden wir einen Uebergang von der freien Entwickelung der Zweige ohne eigentliche Hülle zur Knospenbildung, wo eine vollkommene Hülle für die inneren Theile sich vorfindet.

Visnea Mocanera.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweigendes ist selten vorhanden, denn ein Verkümmern der Spitze scheint vorherrschend zu sein.

Othera integrifolia



Hedera Helix

Carruthelia australis

Camellia japonica

Von dem Anheftungspuncte eines Blattes ziehen sich zum Anheftungspuncte des anderen höher stehenden zwei erhöhte Streifen, und in den Winkeln der so deutlich ausgesprochenen ½ ständigen Blätter entwickeln sich die Knospen (Fig. 1, Fig. 2).

Die äussere in etwas schützende Hülle bilden zwei, rechts und links, scheinbar auf gleicher Höhe stehende, unausgebildete Blättchen (Fig. 3 vergrössert).

Figur 3, 4, 5 und 6, sämmtlich vergrössert, sind Entwickelungsstufen der Knospe, woraus wir ersehen, wie nach den zwei ersten schuppenartigen Blättchen noch einige Blätter folgen, die noch nicht zur völligen Ausbildung gelangen können.

Erst das fünfte oder sechste Blatt ist vollkommen ausgebildet (Fig. 7).

Fig. 8, eine Vergrösserung der Zweigbasis, zeigt uns, dass die schuppenartigen Blättchen am Zweige verbleiben.

Wir kommen nunmehr zu Knospenbildungen der Pflanzen mit ½ Stellung der Blätter, wo eine vollkommene Knospenhülle aus nicht zur Entwickelung gelangenden Blättern gebildet wird.

Royenia lucida.

Das Ende des Zweiges verkümmert: im letzten ausgebildeten Blatte entwickelt sich noch eine vollkommene Knospe.

Die Knospen haben 5–6 Hüllschuppen, nach welchen das erste vollkommen entwickelte Blatt folgt. Die äusserste Hüllschuppe zeigt keine bestimmte Gesetzmässigkeit in ihrem Auftreten, wie uns dieses die Projection eines Zweiges (Fig. 8) zeigt.

Die erste Hüllschuppe umfasst die zweite ihr gegenüberstehende, diese die dritte u. s. f. Fig. 2, 3, 4, 5 zeigen uns einige Entwickelungsstufen der Knospe, 2 und 4 in nat. Gr., 3 und 5 vergr.

Bei der Entwickelung der Knospen zu Zweigen bleiben die eigentlichen Hüllschuppen an der Basis des Zweiges stehen und die Internodien

der Blätter, welche sich mehr oder minder vollkommen ausbilden, verlängern sich. Fig. 7 ist ein Hauptzweig mit Nebenzweigen; Fig. 6 die Basis eines Zweiges vergrössert.

Diese Knospenbildung dürfen wir als einen Uebergang zu der nunmehr zu betrachtenden Knospenbildung von *Camellia japonica* betrachten, wo eine vollkommen ausgebildete Hülle auftritt und der Uebergang von Hülle zum Blatte fast ohne Vermittelungsstufen stattfindet.

Camellia japonica.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem Blätter, auf einer geringeren Stufe der Ausbildung verharrend, die später sich entwickelnden Theile dicht umschliessen (Fig. 1). Gleichwie bei den Knospen, ist auch hier der Uebertritt vom Blatt zum Deckblatt, und von diesem wieder zum eigentlichen Blatte, ohne Uebergang (Fig. 2, wo das hintenliegende Blatt ein grosses Deckblatt ist und das darauf folgende ein sich vollkommen ausbildendes Blatt wird.) Fig. 3 ist der innere Blattkern des Zweigendes in nat. Grösse und vergrössert.

Auch in den Winkeln der schuppenartigen Blätter des Zweigendes zeigen sich Knospenbildungen, wie wir solches in Fig. 2, 3 und Fig. 4 in der Projection des Zweigendes angegeben haben.

Die Knospen zeigen zwei Blättchen, rechts und links stehend, von welchen eins jedoch das äussere und grössere ist. Dieses schlägt sich mit seiner Spitze um das zweite und umfasst solches von der dem Stamme zugewandten Seite fast ganz. Fig. 5 in nat. Gr. und vergr. Fig. 6 auseinandergelegt, um das zweite Blättchen ganz zu zeigen.

Fig. 7 in nat. Gr. und vergr.; 8, 9, 10, 11 u. 12 sind verschiedene Entwickelungsstufen der Knospe.

Fig. 13 ist die Projection einer einzelnen Knospe, Fig. 14 die eines Zweiges mit Knospen.

Wir konnten im Auftreten der ersten Blattschuppe kein durchgehendes Gesetz erkennen, wie aus Fig. 4 und 14 zu ersehen ist: wenn auch

ein Vorherrschen einer gewissen spiralansteigenden Stellung der Blattstiele sich deutlich herausstellte, so war im ersten Auftreten der ersten Blättchen solche noch getrübt.

Die Herren L. und A. Bravais heben diese Pflanze als ein Beispiel einer nach derselben Seite hin sich wendenden Stellung hervor. *(Essai sur la disp. g. d. feuill. rectisér. pag. 6): Les feuilles distiques sont tantôt tordues sur leur tige dans le même sens.*

Das Auftreten des ersten Hüllblättchens bedingt natürlich den Stand der folgenden Hüllblättchen und Blätter, daher finden wir, da im Auftreten des ersten Hüllblättchens kein bestimmtes Gesetz waltet, auch in dem Auftreten der Blätter keine symmetrische oder andere Gesetzmässigkeit.

Das tiefer stehende Blatt umfasst stets das folgende höher stehende. Hier finden wir weniger Abänderung der einmal angenommenen Richtungsweise.

Als Uebergang von der $\frac{1}{2}$ Stellung zu den Pflanzen, deren Blätter eine andere spirale Anordnung zeigen, möge hier noch eine Zweigbildung anzufügen sein, welche ausgebildet als $\frac{1}{2}$ ständig erscheint, obgleich die Bildung der Knospen eine andere Anordnung der Blatttheile, nämlich eine $\frac{2}{5}$ Stellung, zu bringen verspricht.

Ein solches Verhalten findet man bei

Vaccinium Myrtillus.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige, die in oder auf der Erde im Dunkeln und Schatten sich hinziehen, erfolgt durch kleine schuppenartige Blättchen. Solche Blättchen, klein und von weisser Farbe, umstehen diese Art von Zweigen in $\frac{2}{5}$–$\frac{3}{8}$ Stellung (Fig. 1, Fig. 2 vergr.)

An den im Lichten und Freien sich entfaltenden Zweigen ist der Stand der Blätter abwechselnd gegenüber ($\frac{1}{2}$) (Fig. 9).

In den Winkeln der schuppenartigen Blättchen an den kriechenden Zweigen, so wie in den Blattwinkeln an den in der Sonne sich entwickelnden, bilden sich Knospen, deren 2 erste Blättchen rechts und links stehen.

Fig. 3 ist eine junge Knospe, vergr.; Fig. 4 eine mehr entwickelte, von der Seite; Fig. 5 dieselbe von vorne; Fig. 6 eine Knospe, von welcher man ein seitlich stehendes Blättchen weggenommen und die übrigen etwas auseinandergelegt hat.

Wir glaubten in dem Auftreten der zwei ersten Knospenblättchen eine gewisse Regelmässigkeit gefunden zu haben, so dass das erste Blättchen stets nach einer Seite hin falle (Fig. 11).

Das nach diesen zwei ersten Blättchen nunmehr folgende Blatt steht entschieden nach vorne, und das dritte nach diesem folgende zwar nach hinten, dem Stamme zu, wendet sich aber nach einer Seite hin; das fünfte Blättchen nähert sich noch mehr der ½ Stellung, welche mit dem 6ten und 7ten vollkommen ausgesprochen ist. Fig. 13, die Projection von einer Knospe, zeigt uns diesen Uebergang.

Wir finden an den Knospen 4–5 Hüllblättchen, nach welchen die Blätter folgen, die sich später vollkommen entwickeln.

An den ausgebildeten Hauptzweigen finden wir im Auftreten der ersten Knospen noch eine Andeutung der ⅖ Stellung, indem die erste Knospe an der Zweigbasis stets etwas nach vorne gewandt steht (Fig. 9, Fig. 10 vergr.).

Bei der eben sich entwickelnden Knospe (Fig. 7) und dem jungen Zweige (Fig. 8) ist diese Neigung zur ⅖ Stellung noch sichtbar, indem die drei ersten Hüllblättchen noch immer schwanken und erst mit dem vierten Blättchen die ausgesprochene ½ Stellung sich einstellt.

Fig. 12 giebt uns die Projection eines Zweiges mit vollkommen ausgeprägter ½ Stellung der Blatttheile.

Bei *Vaccinium fuscatum* finden wir den Uebergang von der ⅖ Stellung der Blätter in die ½ Stellung ebenfalls, welche erstere sich hier in der Anordnung der Theile in der Knospe deutlich ausspricht, wohingegen am ausgebildeten Zweige die ½ Stellung sich darstellt (Fig. 14 u. 15).

Es möchte hier wohl noch die geeignete Stelle sein, eine Bildung vorzuführen, in welcher wir eine Ausnahme finden von dem allgemeinen

Gesetze, dass die Nebenachsen dieselben Stellungsverhältnisse zeigen, wie die Hauptachse, und zwar bestimmt ausgeprägt, während wir in den vorhergehenden Pflanzen noch im Ganzen ein grösseres Schwanken der Verhältnisse fanden, bedingt durch äussere Einflüsse. Beispiel: *Vaccinium Myrtillus. Hedera Helix.*

Das von uns hier zu zeigende Beispiel wird uns den Fall näher kennen lehren, wo die Hauptachse eine spirale Anordnung der Blätter hat, an den Nebenachsen aber die ½ Stellung sich vorfindet, und zwar gleich ursprünglich, ohne dass eine Aenderung der Stellung, wie wir dieses bei den eben erwähnten Pflanzen fanden, stattfindet.

Phyllanthus angustifolius.

Die schuppenartigen Blättchen in einer zwischen ⅔ und ⅜ schwankenden Stellung am Hauptaste legen sich am Ende, an der Spitze des Zweiges, aufeinander und bilden so eine deckende Hülle für die später sich entwickelnden Theile (Fig. 1, 2, 3, 4, 5), welches man in Fig. 4, einem senkrechten Durchschnitt der Zweigspitze, am deutlichsten sehen kann. Diese Blättchen haben mehrere Spitzchen, meistens 3, sie werden holzig und bleiben am Stamme stehen (Fig. 2, Fig. 6 u. 7 vergr.).

In den Winkeln dieser Blättchen entwickeln sich die Knospen der Nebenzweige (Fig. 1, 2, 3). Diese Knospen zeigen ihre ersten Blättchen rechts und links ständig (Fig. 8 in nat. Gr. und vergr.). Die nach diesen zwei folgenden Blätter halten dieselbe ½ Stellung bei. Fig. 9, 10 von vorne, in nat. Gr. und vergr., zeigen uns einige Entwickelungsstufen der Knospe.

Fig. 11 eine weitere Ausbildung in nat. Grösse und eine einzelne Knospe des Zweiges, von der Seite vergr.

In Fig. 12 ist ein Zweig mit zweiseitiger Blattstellung vergr. gegeben.

Fig. 13 zeigt uns den Ansatz eines ausgebildeten Zweiges mit ½ Stellung seiner Nebenzweige, welchen wir in Fig. 14 vom Hauptstamme abgelöst darstellten. Fig. 15 ein Stück eines solchen Zweiges, vergrössert.

mit einem Blättchen und nebenblattartigen Anhängsel derselben. Ein Vergleich dieser Blättchen mit den an den Hauptzweigen lässt uns einen bedeutenden Unterschied in denselben erkennen, indem die an letzteren (an den Hauptzweigen) mit breiter Basis ohne Anhängsel auftreten und von holziger, fester Structur sind.

Wenn wir die Basen der Nebenzweige genauer untersuchen, so finden wir, dass sich noch mehrere Blättchen an denselben vorfinden, die ein Schwanken der Stellung anzudeuten scheinen (Fig. 13, 16 u. 17): zuweilen auch noch eine oberständige Beiknospe (Fig. 16 *b*).

Fig. 18 ist die Projection eines Nebenzweiges.

Spirale Anordnung der Blätter.

Wir haben bei den bis hierher gegebenen Knospendarstellungen die Stellungsverhältnisse als Hauptpuncte der Anordnung festgehalten; wir werden auch bei den nunmehr folgenden eben dieselben Grundsätze befolgen, und halten es deswegen für dienlich, eine gedrängte Uebersicht der folgenden Stellungsverhältnisse, so weit als wir solches für unsere Zwecke für nothwendig erkennen, zu geben. Wir müssen hier einige Worte aus unserer Vorbemerkung wiederholen.

Wir werden und müssen es ganz dahingestellt sein lassen, welche Ansicht, ob die der deutschen Forscher, der Herren Schimper, Braun etc., ob die der Herren L. und A. Bravais, die richtige, die naturgemässe ist.

Wir glauben indessen, dass man die Bezeichnung der deutlich erkennbaren Stellungen wohl beibehalten darf, sollten sie auch zu den *feuilles curvisériées* der Herren L. und A. Bravais gehören, besonders da, wo es sich nicht um grösstmöglichste Genauigkeit handelt; und aus diesem Grunde dürfen wir wohl annehmen, dass sich unsere Anordnung als zweckdienlich bewähren wird.

La spirale est une ligne fictive, une abstraction de l'esprit par la quelle nous nous rendons compte d'un certain rapport qui enchaîne les feuilles

voisins; c'est une opération de l'entendement qui nous sert à généraliser un grand nombre de faits observés. (L. und A. Bravais, *Essai sur la disp. d. f. rectisér. pag. 2.)*

Bei der ½ Stellung, wo das dritte Blatt über Blatt eins zu stehen kommt, umgingen wir bei'm Verfolgen der Blätter die Achse nur einmal, wir mochten nun eine Richtung nehmen, welche wir wollten, d. h. wir mochten nun nach rechts oder nach links die Achse umgehen.

Bei der Blattstellung, wo das vierte Blatt über dem ersten Blatte sich stellt, bei der ⅓ Stellung, ist ganz dasselbe Verhältniss, wie bei der ½ Stellung.

Bei der Blattstellung, wo das sechste Blatt in oder beinahe in die senkrechte Linie von Blatt **1** zu stehen kommt, machen wir bei'm Verfolgen der Blätter, um zu diesem Blatte **6** zu gelangen, nach einer Seite hin **3** Gänge um die Achse, nach der andern Seite hingegen nur **2** Umgänge. Da wo das 8te Blatt über Blatt **1** sich stellt, kommen wir nach einer Seite hin in **5** Umgehungen des Stengels dahin, nämlich zu Blatt **8**, nach der andern Seite in **3**. Wo ein **14**tes Blatt über dem ersten sich vorfindet, erreichen wir nach einer Seite hin in **8** Umkreisungen, nach der andern in **5** dieses Blatt; und wo mit Blatt **22** ein neuer Cyclus beginnt, müssen wir, um von Blatt **1** nach Blatt **21** zu gelangen, nach einer Seite hin die Achse **13**mal, nach der andern jedoch nur 8mal umgehen.

Wir haben demnach einen längeren und einen kürzeren Weg, um zum Abschluss des Blattcyclus zu gelangen, zu unterscheiden; der letztere Weg, der kürzere, ist derjenige, der gewöhnlich angemerkt wird.

Man bezeichnet nämlich die Stellung, wo mit **5** Blättern in **2** Umkreisungen des Stengels ein Spiralcyclus abgeschlossen wird, mit ⅖ Stellung; wo **8** Blätter einen Cyclus mit **3** Umläufen abschliessen, mit ⅜ Stellung; wo **13** Blätter in **5** Umläufen sich vorfinden, wird die Bezeichnung $^{5}/_{13}$ Stellung gebraucht, und wo **21** Blätter in **8** Umkreisungen des Stengels vorhanden sind, wird die Benennung $^{8}/_{21}$ Stellung angewandt, u. s. w.

(Essai s. l. disp. gén. d. f. rectisér. pag. 49): La distance de deux feuilles qui se suivent dans une spirale est tantôt incommensurable à la circonférence, et alors chaque feuille est solitaire sur la verticale qui la contient: c'est un système curvisérié. Tantôt cette distance est une fraction rationelle de la circonférence, et après un certain nombre de pas on trouve une feuille placée immédiatement au-dessus du point de départ: c'est un système rectisérié.

Die Gebrüder L. u. A. Bravais nehmen Stellungen der Blattorgane an, wo, wie in dem Vorherbemerkten, irgend ein Blatt sich über ein tiefer stehendes stellt; dieses sind ihre *feuilles rectisériées.* Es existirt jedoch nach ihrer Beobachtung eine Reihe von Pflanzen, wo sich die Blätter in eine fortlaufende unbegrenzte Spirale stellen, so dass kein einziges Blatt über ein tiefer stehendes zu stehen kommt. Der Abstand solcher Blätter von einander misst entweder im Mittel $137^0\ 30'\ 28''$, oder $99^0\ 30'\ 6''$, oder $77^0\ 57'\ 19''$, stets eine zum Umfange des Stengels irrationale Zahl. Dies sind die *feuilles curvisériées.*

(Dispos. d. feuill. curvisér. pag. 65): Dans la majeure partie des plantes à insertions alternes, la divergence de la spire génératrice est un angle irrationnel égal à $137^0\ 30'\ 28''$, qui n'est autre chose que le petit segment de la circonférence partagée en moyenne et extrême raison: cet angle correspond à la série 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc. Il peut exister d'autres arrangements beaucoup plus rares, dans lesquels la divergence toujours irrationelle peut être égale à $99^0\ 30'\ 6''$ et correspondre à la série 1, 3, 4, 7, 11, ...: à $77^0\ 57'\ 19''$ et correspondre à la série 1, 4, 5, 9, ... etc.

Wir erwähnten schon im Vorhergehenden, dass in den meisten Fällen die Nebenachsen dieselbe Stellung der Blätter zeigen, wie die Hauptachse, aus welcher sie ihren Ursprung nehmen.

Es ist alsdann noch zu berücksichtigen, ob die Spirale, die durch die Stellung der Blätter hervorgerufen wird, an den Nebenachsen dieselbe Richtung hat, wie an der Hauptachse (Homodromie), oder eine entgegengesetzte Richtung zeigt (Antidromie).

Wir können auch das Verhalten der Spirale der Nebenachsen unter sich berücksichtigen, und müssen zwei Fälle unterscheiden. Entweder haben die Spiralen der Nebenachsen alle dieselbe Richtung (sie sind *syndrom*), oder sie zeigen verschiedene Richtungen (sind *poecilodrom*).

Es ist nunmehr noch zu betrachten, auf welche Weise die Spirale an der Nebenachse beginnt, und wir müssen hier Einiges schon früher Erwähntes nochmals heranziehen.

Wir finden in den meisten Fällen an den Knospen die zwei ersten Blättchen so gestellt, dass eine Linie, durch ihre Mitte gezogen, die Linie, die man durch Stamm und Mutterblatt zieht, im rechten Winkel schneidet; sie stehen rechts und links an der Knospe, so dass sie oft einen Blattcyclus für sich abschliessen.

Art des Auftretens des ersten Blattes nach den zwei Knospenkeimblättchen.

Man hat eine entgegengesetzte Richtung der Bildung dieser 2 ersten Blättchen angenommen und darin ein Streben nach symmetrischer Ausbildung erkannt.

Nach diesen zwei Blättchen folgt nunmehr ein Blatt, mit dem die spiralige Stellung der Blätter beginnt. Dieses Blättchen hat entweder seinen Stand dem Mutterblatte zu, nach vorne, oder dem Stamme zu, nach hinten.

Dieses erste Blatt (wenn man die zwei Knospenkeimblätter als einen für sich abgeschlossenen Cyclus betrachten wollte,) der Spirale soll sich mit einer bestimmten Prosenthese dem letztgebildeten Blatte der zwei Vorblätter anschliessen, und zwar hintenumläufig, wenn mit einer Umwendung die Spirale vom letzten Vorblatte zwischen Achse und Knospenkern sich verläuft, und vornumläufig, wenn die Spirale ohne Umwendung sich an das letzte Vorblatt anschliesst.

Den ersteren Fall nennt Schimper „opisthodromisch", den letzteren „emprosthodromisch".

L. und A. Bravais *(Disp. d. feuill. curvisér. p.45): Il existe une relation remarquable entre la position de la première feuille d'un rameau et la direction de sa spire génératrice . . . D'abord la position de cette première feuille n'a point lieu au hasard: elle est séparée de la feuille-mère du rameau par une divergence d'une centaine de degrés environs. cet angle se mesurant sur la circonférence du rameau d'après la règle habituelle. L'observateur plaçant ce rameau entre son oeil et la tige centrale trouvera donc la première feuille située soit à sa droit, soit à sa gauche: or l'observation nous a prouvé depuis long-temps que, dans le premier cas, la spire raméale était constamment dextrorse, et constamment sinistrorse dans le second; ainsi la spire génératrice partie de la première feuille se rend à la seconde feuille en passant entre le rameau et la tige-mère. Cette deuxième feuille paraît souvent presque opposée à la première, surtout si son mérithalle est court, auquel cas elles deviennent bigéminées: mais la troisième feuille dans l'ordre de la spire dépassera la verticale tracée sur le rameau en prenant pour point de départ la feuille-mère. Son écartement est mesuré par un angle un peu variable qui paraît être le plus souvent de 15⁰ à 20⁰. C'est cette correspondance inexacte de la troisième feuille au-dessus de la feuille-mère à 15 ou 20 degrés pres qui offre le moyen le plus prompt de vérifier notre loi de la spire raméale, comme nous l'avons fait en réalité sur un très grand nombre de régétaux: nous avons, il est vrai, remarqué quelques exceptions à cette règle, mais ce n'est point le cas d'en parler dans ce mémoire.*

Wir werden die zwei Knospenkeimblätter in unseren Zeichnungen, wie wir dieses auch schon in den gegebenen gethan haben, stets mit *aa* bezeichnen, es unbestimmt lassend, welches von denselben als das erste zu betrachten ist, wenn wir uns davon keine vollkommene Ueberzeugung zu verschaffen wussten.

In der Bezifferung der Blätter werden wir dieselben jedoch mitrechnen, und so wird das als drittes bezeichnete Blatt das erste sein, mit

welchem die eigentliche Spirale an den Nebenachsen beginnt und von welchem aus die Benennung der Stellung gerechnet wird.

$^2/_5$

Spartium scoparium.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden, da die Spitzen meistens verkümmern.

Bei den jungen Zweigen (Fig. 1 in nat. Gr. und Fig. 2 vergr.) ist die Stellung der Blätter noch nicht so deutlich ausgeprägt, wie dieses bei den ausgebildeten Zweigen der Fall ist. An diesen älteren Zweigen zeigen sich 5 Ecken und demnach auch 5 Flächen; diese Ecken werden gebildet durch die 2 von jedem Blatte sich herunterziehenden Erhöhungen. Die Blätter stehen demnach in der Art am Zweige, dass, von einem Blatte an gerechnet, das 5te genau über das erste zu stehen kommt. Es ist hier eine deutlich ausgesprochene $^2/_5$ Stellung (Fig. 3, 12, 13).

Die eben erwähnten, von den Blättern sich herunterziehenden Erhöhungen bilden an der Stelle, wo das Blatt entspringt, kleine Spitzchen, welche sich dem Blattstiele zuneigen (Fig. 4, 7, 12).

Auf der ersten Entwickelungsstufe der Knospe findet man nur zwei Blättchen, von welchen das eine rechts-, das andere linksständig ist und von denen eins das andere theilweise umfasst (Fig. 4, Fig. 13). Fig. 4 ist eine Knospe von vorne, vergr.; Fig. 5 von der Seite.

Im Auftreten dieses ersteren Blättchens konnten wir keine Gesetzmässigkeit erkennen.

Bei der ferneren Entwickelung werden diese zwei Blättchen auseinander gedrängt, und das nunmehr auftretende dritte Hüllblättchen steht nach vorne und leitet die $^2/_5$ Stellung der folgenden Blättchen ein.

Dieses 3te Blättchen umfasst die Knospe in etwas (Fig. 6, Fig. 7 vergr.); das 4te legt sich mit seinen Seiten und mit seiner Spitze noch deckend über die folgenden Theile (Fig. 8); das 5te schon nicht mehr so stark (Fig. 9); und das 6te erreicht nicht mehr die Grösse, um einzuhüllen (Fig. 10).

*

Die Wendung der Spirale ist nicht gleich, und es ist wohl anzunehmen, dass das erste Blättchen durch seine Stellung den Stand und somit die Wendung der Spirale bedingt (Fig. 13). Die Hüllblättchen sind aus vereinigten dreitheiligen Blättchen gebildet, und man findet in denselben Andeutungen, aus welchen man ein Nichtausbilden der Mittelblättchen annehmen zu dürfen scheint.

Fig. 11 *a* bis *h* zeigen uns die Blättchen der Knospe vom äusseren Keimblättchen *a* in Uebergangsstufen *b–e* zum ausgebildeten Blatte *h*.

Fig. 12 ist ein kräftiger Trieb, schon älter, mit den Basen einiger Zweige. Wir erkennen hier, dass bei solchen Zweigen alle Hüllblättchen an der Basis zurückgehalten werden und abfallen, was an anderen Trieben nicht der Fall ist.

Fig. 13, die Spiralwendung eines Hauptzweiges und von Nebenzweigen zeigend, lässt uns die unbestimmte Richtung derselben übersehen; wie die Wendung bald mit dem Hauptzweige gleichlaufend, bald gegenläufig auftritt, was wir bei der Stellung der Knospentheile schon bemerkten.

Jasminum fruticosum.

Die Enden der Zweige verkümmern meistens. Die Knospen haben zwei äussere, seitlich stehende Blättchen, von welchen das eine das andere, ihm gegenüberstehende, anfänglich umfasst (Fig. 2). Wenn diese zwei Blättchen sich zur Seite neigen, tritt das dritte, nach vorne stehende, so wie die nachfolgenden Blättchen auf. In den Fig. 2–9 ist der ganze Entwickelungsgang einer Knospe in nat. Grösse und vergr. dargestellt: in Fig. 10 sind die verschiedenen Stufen vom äusseren Hüllblättchen bis zum ausgebildeten Blatte gegeben. Die Stellung der blattartigen Hüllblättchen, so wie auch der Blätter ist $^2/_5$, so dass das sechste Blatt genau über Blatt eins zu stehen kommt. Diese geradreihige $^2/_5$ Stellung prägt sich im ausgebildeten Stengel durch seine 5 Flächen aus, an welchen die Blätter ihren Stand nehmen (Fig. 1). Die Wendung der Spirale an den

Zweigen ist unbestimmt, bald mit der Spirale am Hauptzweige (Mutterzweige) gleichwendig, bald die entgegengesetzte Richtung verfolgend (Fig. 12).

Bei *Jasm. revolutum* ist der Stand der äusseren Hüllschuppen mehr ½ (¼), und die Spirale (⅔ Stellung) stellt sich erst später ein.

Arbutus mucronata.

Einzelne Blättchen, auf einer tieferen Stufe der Ausbildung verharrend, bilden eine knospenartige Abschliessung der Zweige, indem sie dicht aneinander stehen und so die inneren Theile schützen (Fig. 1, 2 und Fig. 3 vergr.). Von den 2 ersten Hüllblättchen (Knospenkeimblättchen), die rechts und links an der Knospe stehen, ist eins das äussere, indem es das zweite umfasst (Fig. 4 in nat. Gr. und vergr.).

Durch das Hervortreten des dritten und der folgenden Blätter werden diese 2 Knospenkeimblätter auseinander gedrängt (Fig. 5 in nat. Gr. und vergr.); Fig. 6 in nat. Gr. und Fig. 7 vergr. sind verschiedene Entwickelungsstufen einer Knospe. Das dritte Blatt steht nach vorne, dem Mutterblatte zu, das darauf folgende seitlich dem Stamme zu, und so stellen sich die Blätter an den heranwachsenden Zweigen meistens in einer mit der Spirale der Blätter am Mutterzweige gleichlaufenden Spirale.

Die Projection eines Zweiges (Fig. 11) zeigt uns dieses Verhalten der Blätter in der Knospe zum Hauptzweige und die Stellung der Blätter in der Knospe.

Nur die zwei ersten Hüllblättchen verharren schuppenförmig an der Basis des Zweiges, alle anderen Blätter entwickeln sich vollständig (Fig. 8 in nat. Gr., Fig. 9 vergr.).

Bei der eben betrachteten Pflanze scheint zwischen der Bildung der Knospe und ihrer Ausbildung zum Zweige kein bestimmter Zeitabschnitt zu liegen, die Knospen schliessen sich daher nicht so vollkommen ab; wir müssen also noch eine Knospenbildung hierherziehen, wo bei einer Hülle, nur aus zwei Blättchen bestehend, diese jedoch die übrigen Theile der

Knospe vollkommen bis zur späteren Entwickelung schützend decken. Diese finden wir bei

Koelreutera paniculata.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden (Fig. 1).

Die Knospen haben zwei Hüllblättchen, von welchen eins das äussere zu sein scheint, ohne dass jedoch in dem Stande dieses äusseren Blättchens eine bestimmte Gesetzmässigkeit zu erkennen ist (Fig. 1, Fig. 2 u. 3 vergr.). Diese legen sich schützend über die nachfolgenden Theile; sie sind in der ausgebildeten Knospe lederartig und auf der Innenseite mit Haaren dicht besetzt (Fig. 4 in nat. Gr., Fig. 5 u. 6 vergr.).

Diese zwei Blättchen treten auseinander und man bemerkt die sich aufeinander legenden, unter Haaren gänzlich versteckten Blättchen (Fig. 3).

Später sind die einzelnen Theile des Blattes deutlicher von einander gesondert, wie wir dieses in Fig. 7 u. 8 dargestellt haben.

Fig. 9, die Projection eines Zweiges mit jungen Knospen, zeigt uns die Stellung der Theile und ihr Verhalten zur Hauptachse.

Salisburia adiantifolia.

Die Hülle der knospenartigen Zweigspitze wird von schuppenartigen Blättchen gebildet, welche den Hüllblättchen der eigentlichen Knospen ganz ähnlich sind (Fig. 2, Fig. 3 ein junger Zweig, an welchem die Abschliessung an der Spitze eben bemerkbar ist).

Die Knospen sind geschützt von den an dem Zweige und an der Basis des Blattstieles befindlichen Haaren (Fig. 3).

Die Figuren 4, 5, 6, 7 und 8 zeigen uns die Entwickelungsstufen der Knospe.

Die zwei ersten Blättchen stehen rechts und links, das darauf folgende nach vorne, dem Mutterblatte zu. Die Richtung der Spirale an den Zweigen ist meistens gleichwendig mit der Spirale am Mutterzweige (Fig. 13).

Man findet gewöhnlich 6–8 Hüllblättchen und alsdann ausgebildete Blättchen; an Fig. 9 sind sämmtliche Hüllblättchen entfernt, und man sieht die sich in einander einschiebenden Blättchen, welche, von einander getrennt, uns die Zusammenfaltung des oberen Blatttheiles (Fig. 10 vergr.) zeigen.

Bei der Entfaltung der Knospen bleibt dieses Zusammenfalten oder vielmehr Aufrollen der zwei Blattseiten nach Innen zu noch deutlich erkennbar (Fig. 11), welches an einem Abschnitt vergrössert noch klarer hervortritt (Fig. 12).

Azalea pontica.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige gleicht der Bildung der Knospen (Fig. 1).

An den Knospen steht das erste, nach den zwei rechts und links stehenden Knospenkeimblättern folgende Hüllschuppenblatt dem Mutterblatte zu (Fig. 1, Fig. 4). Es finden sich meistens 12–16 Hüllblättchen, dann kommen ohne Uebergangsstufen ausgebildete Blätter, deren Seiten sich rückwärts aufrollen (Fig. 3, Fig. 4).

Diospyros virginiana.

Das Ende des Zweiges verkümmert meistens, und im Blattwinkel des letzten Blattes bildet sich eine Knospe, welche scheinbar den Zweig fortsetzt.

Die Knospen schmiegen sich ihrem Mutterstamme an. Ein äusseres Deckblättchen, das erste, umfasst beinahe die ganze Knospe: das zweite, dem ersten gegenüberstehend, ist noch grösser und noch mehr einhüllend. Der Stand dieser ersten Knospenkeimschuppe ist seitlich und bei allen Knospen eines Zweiges auf derselben Seite (Fig. 7).

Nach dem zweiten Hüllblättchen (Knospenkeimschuppe), welche, wie schon erwähnt, der ersteren gegenüberstehend auftritt, folgt das dritte Blättchen, welches dem Stamme zu steht, jedoch so, dass nach einer Seite

hin die Entfernung von der Linie der zwei ersten Schuppen kleiner ist. Dieser kleinere Winkel liegt nach der Seite des ersteren Blättchens. Das vierte Hüllblättchen fällt nach vorne, das fünfte seitlich u. s. w.; Fig. 2 in nat. Gr. — Fig. 3 vergr. und Fig. 4 u. 5 sind verschiedene Entwickelungsstufen der Knospen; in Fig. 5 sind die zwei seitlich stehenden Knospenkeimschuppen entfernt; in Fig. 6 die nach vorne und hinten stehenden Hüllblättchen weggenommen, so dass man aus diesen Darstellungen mit Hinblick auf Fig. 7, die Projection eines Zweiges mit Knospen, die Bildung und Stellung der Theile zu erkennen vermag.

Diese so eben hervorgehobene Stellung der Knospentheile, dass nämlich das fünfte Blatt, wenn man die zwei ersten Keimschuppen abrechnet, die Richtung des ersten Blattes einnimmt, wird bei'm späteren Auswachsen der Zweige häufig abgeändert, denn wir finden nicht selten Zweige, deren Stellung ausgesprochen abwechselnd gegenüberstehend (½) ist, wovon uns Fig. 8 ein Beispiel giebt.

An der Basis der auswachsenden Zweige verbleiben sehr oft die zwei ersten Knospenschuppen (Fig. 9), während die andern folgenden Blätter abfallen. In den Winkeln dieser zwei ersten Knospenschuppen bilden sich Knospen (Fig. 10 in nat. Gr. und vergr.).

Diese Knospen haben gleich den eben beschriebenen die 2 seitlich stehenden Keimblättchen; in der Stellung der nach diesen folgenden Blättchen scheinen sie jedoch von den anderen Knospen zuweilen abzuweichen, indem das erste nunmehr folgende Blättchen nicht selten nach vorne steht (Fig. 10 in nat. Gr. und vergr.).

Es könnte sein, dass dieses durch das geringere Uebergreifen des nach hinten stehenden Blättchens nur scheinbar sich darstellte, doch glaubten wir dieses als bemerkenswerth erwähnen zu dürfen.

Daphne Mezereum.

Die knospenartige Abschliessung ist ähnlich der Bildung der Knospen (Fig. 1). Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter, oft zu zwei

übereinander. Die Richtung derselben ist anfänglich vom Mutterzweige abstehend, später richtet sich die Knospe mehr empor (Fig. 2 in nat. Gr., Fig. 3, 4 u. 5 sind weitere Ausbildungsstufen der Knospe, vergr.). Von den ersten rechts und links stehenden Hüllblättchen scheint eins das andere zu umfassen, welches Verhalten nur an den Knospen von üppigen Trieben erkennbar wird (Fig. 8).

Man findet 7 - 9 Hüllblättchen und der Uebergang zu ausgebildeten Blättern erfolgt nach und nach; Fig. 6 zeigt uns eine Knospe, von welcher die Hüllblättchen weggenommen sind; Fig. 7 ist dieselbe auseinander gelegt; Fig. 9 ist die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen.

$^3/_8$

Kalmia latifolia.

Der Stand der Blätter schwankt zwischen $^3/_8$ und $^5/_{13}$, so dass oft das 8te Blatt, oft jedoch erst das 13te über dem ersten, von wo aus wir den Ausgang des Spiralcyclus annahmen, zu stehen scheint.

Der Blattstiel legt sich mit seinem unteren Ende an einen schräg und glatt abgeschnittenen Vorsprung des Stengels an (Fig. 1). An dieser Stelle, bedeckt vom Blattstiele, entwickelt sich die Knospe (Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 von vorne, Fig. 4 dieselbe Ansicht vergr.).

Die zwei ersten Hüllblättchen, rechts und links an der Knospe stehend, werden bei'm späteren Auswachsen der Knospe emporgehoben, indem sich unterhalb derselben ein kleines Stielchen ausbildet (Fig. 5 von vorne, Fig. 6 von der Seite). Sie sind die einzigen eigentlichen Hüllschuppen, denn das nach diesen folgende Blatt, nach vorne auftretend, ist schon vollkommen ausgebildet, und unterscheidet sich vom Hüllblättchen. (Fig. 7 ist eins der Hüllblättchen von vorne, Fig. 8 ein ausgebildetes Blatt).

Laurus nobilis.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes ist, wenn ausgebildet, der eigentlichen Knospenbildung sehr ähnlich (Fig. 1).

Die Knospen entwickeln sich oft zu zwei übereinanderstehend, so dass die mehr entwickelte die oberständige ist. Die zwei ersten Hüllschuppen, an der Knospe rechts und links auftretend, liegen anfänglich dicht aneinander (Fig. 2), und werden durch die nachfolgenden Theile auseinander gedrängt (Fig. 3, Fig. 4 in Fig. 5 vergr.).

Das nach den ersten Knospenkeimschuppen folgende Hüllblättchen steht dem Mutterblatte zugekehrt. Die Wendung der Spirale an den Nebenachsen zeigt sich in den meisten Fällen, jedoch nicht constant, mit der an der Hauptachse gegenläufig (Fig. 9, wo die Projection eines Zweiges mit seinen Knospen gegeben ist).

Der Uebergang von Hüllschuppe zum ausgebildeten Blatte erfolgt allmälig (Fig. 6, 7), und wir finden 5–7 Hüllschuppen, ehe ein ausgebildetes Blatt sich darstellt. Bei der Ausbildung zum Zweige werden auch die Hüllschuppen emporgehoben und es entwickeln sich noch Knospen in den Winkeln derselben (Fig. 8 $\alpha\alpha$).

Rhododendron ponticum.

Das knospenartige Ende des Zweiges ist in den meisten Fällen bedeutend entwickelt, indem sich die Blüthenknospen hier zusammendrängen (Fig. 1).

Alle Theile sind hier stärker und grösser, als an der eigentlichen Knospe, indem die zu Hülldecken umgeänderten Blätter gebildete Blüthenknospen in ihren Winkeln haben, denen sie Schutz gewähren müssen (Fig. 2).

Die Knospen entwickeln sich in den Achseln der Blätter. Die zwei Knospenkeimschuppen, rechts und links an der Knospe stehend, liegen anfänglich dicht aneinander und werden durch die nachfolgenden Deckschuppen auseinander gedrängt. Die erste, nach den Keimschuppen folgende, Hüllschuppe liegt nach vorne, dem Mutterblatte zu.

Fig. 3–7 giebt Entwickelungsstufen der Knospe. In Fig. 8 sind die Hüllschuppen entfernt, um die Blätter zu zeigen, wovon wir in 9 ein einzelnes Blättchen in vergrösserter Ansicht von hinten, und in 10 zwei

Durchschnitte gegeben haben, um das Zurückbiegen derselben zu zeigen. Fig. 11 ist die Projection einer Knospe, an welcher die Wendung der Spirale sich mit der am Mutterzweige gegenläufig zeigt.

Metrosideros.

Die Knospe hat zwei Keimschuppen, von welchen die eine rechts, die andere links steht (Fig. 1. Fig. 2 vergr.). Das erste nach diesen auftretende Hüllblättchen steht nach vorne und leitet die Spirale der Zweigblätter fort. Die Figuren 1–7 geben uns die Entwickelungsstufen der Knospen, von welchen 1, 4, 5 und 6 in nat. Grösse, 2, 3, 7 Vergrösserungen sind.

Die Heranbildung der Laubblätter aus den Deckblättchen erfolgt langsam mit vielen Uebergängen.

Bei *Kalmia latifolia* fanden wir an den Knospen nur 2 zum Schutz der Knospe geeignete und nur dazu bestimmte Deckblättchen. *Laurus nobilis* zeigte derselben schon mehr. Bei *Rhododendron ponticum* war die Anzahl noch grösser und wir wollten durch Darstellung der Knospe von *Metrosideros* ein Beispiel geben, wo an der Knospe sich viele zum Schutz der inneren Blätter bestimmte Deckblättchen entwickeln.

Ilex Aquifolium.

Die Abschliessung der Zweigenden erfolgt durch Blättchen, welche sich schützend und umfassend aufeinander legen (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Wenn man einige Blättchen wegnimmt (Fig. 3 vergr.), so findet man dasselbe dichte Umschliessen der Theile, welches durch Fig. 4, wo die Blättchen gewaltsam auseinander gezogen wurden, deutlich wird.

In den Winkeln der Blätter bilden sich die Knospen (Fig. 1), an welchen man anfänglich nur die zwei rechts und links stehenden Knospenkeimblättchen wahrnimmt (Fig. 5 in nat. Gr. und Fig. 6 vergr.). Bei der weiteren Ausbildung zeigt sich eins dieser Blättchen als das äussere und grössere (Fig. 7 in nat. Gr. und Fig. 8 vergr.; Fig. 9 in nat. Gr.).

Durch die nachfolgenden Theile werden diese Blättchen auseinander gedrängt (Fig. 10). Entfernt man diese zwei Blättchen, so findet man das erste Blättchen der Achse zustehend und eins nach vorne (Fig. 11, Fig. 12 von der Seite, Fig. 13 vergr.). Das der Achse zustehende Blättchen ist das tiefer stehende, das zuerst auftretende und die spätern umfassende, und führt die, meistens mit der Spirale am Mutterzweige gleichlaufende Spirale ein.

Im Auftreten der ersten der zwei Knospenkeimschuppen herrscht eine Gesetzmässigkeit, indem diese bei allen Knospen eines Zweiges auf derselben Seite auftritt, und zwar der Wendung der Spirale folgend. Fig. 7 ist die Projection einer Knospe. Fig. 15 die Base von 2 Zweigen, wo α die Narbe der Knospenkeimblätter, 3 die des ersten nach diesem folgenden Blattes ist.

Wir ersehen, dass sämmtliche Theile, aus welchen die Knospe gebildet wird, sich fortentwickeln, dass demnach keine eigentliche Knospenhülle, nur allein zur Hülle bestimmt, vorhanden ist.

An den jungen Blättchen bemerkt man unten, wo sie sich mit der Achse verbinden, zwei Spitzchen (Fig. 14 vergr.), welche später verkümmert an der Achse stehen bleiben.

Obgleich diese Theile als Nebenblättchen zu betrachten sein möchten, haben wir uns dennoch veranlasst gefunden, dieser Knospenbildung hier ihren Platz zu geben, da sie uns das gewünschte Beispiel gewährte, und überdies die erwähnten Theile weiter keinen Einfluss auf die Bildung des Ganzen ausüben.

$^5/_{13}$

Hakea gibbosa.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes zeigt viele Hüllschuppen, ehe eigentliche ausgebildete Blätter auftreten (Fig. 1, Fig. 2 von den umgebenden Blättern befreit und vergr.). Die Knospen zeigen 2 Knospenschuppen, die rechts und links an der Knospe stehen.

Das nach diesen folgende Hüllblättchen steht nach vorne und leitet die spiralige Stellung der Blättchen am Zweige fort, welche eine, der Spirale der Blätter an der Hauptachse entgegengesetzte Richtung zeigt.

In den Figuren 3–9 haben wir die verschiedenen Entwickelungsstufen einer Knospe dargestellt, unter welchen Darstellungen 4 die Vergrösserung von 3, und 6 die Vergrösserung von 5 ist.

Fig. 10 ist die Projection einer einzelnen Knospe, Fig. 11 die eines Zweiges mit dem Cyclus seiner Knospen.

Picea alba.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes gleicht den eigentlichen Knospen (Fig. 1, Fig. 6 in nat. Gr. und 8 vergr.).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nur in einigen und keineswegs in allen (Fig. 1). Dieselben zeigen 2 Keimblättchen, die sich aneinander legen (Fig. 2 vergr. von vorne); diese zwei Blättchen werden durch die nachfolgenden Theile auseinander gedrängt (Fig. 3 vergr.); Fig. 4, 5 Vergrösserung von 4, 6 und 7 sind Knospen auf verschiedenen Stufen der Ausbildung; Fig. 8 ist die knospenartige Abschliessung eines Zweiges, so wie auch eine Knospe vergr. gegeben und mit den Stellungszahlen bezeichnet; das erste Hüllblättchen nach den zwei Knospenkeimschuppen steht dem Stamme zu und leitet die spiralige Stellung der Blätter am Zweige fort. Die Stellung der Hüllblättchen, und so der folgenden Blätter, ist der der Blätter am Mutterzweige gleich, nämlich $^5/_{13}$. Die Spirale der Zweige ist zu der an der Achse gegenläufig (Fig. 12). Es sind viele Hüllblättchen vorhanden, die, von zarter Structur, sich fest aufeinanderlegen und eine geschlossene Decke bilden (Fig. 9 vergr.); die ausgebildete Knospe (Fig. 10) reisst bei ihrer Ausbildung diese Hülle an den Basen der Hüllblättchen ab und hebt die zusammenhaltenden Spitzen der Hüllblättchen gleich einer Mütze empor.

Figur 11 giebt uns in Durchschnitten verschiedene Formen von Blättern.

Larix europaea.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes erfolgt, indem Blätter sich in Deckblättchen umwandeln, und, so gebildet, sich als schützende Hülle über die später auswachsenden Blätter hinneigen.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht an jedem Blatte (Fig. 1); sie haben 2 Keimblättchen, von welchen ein äusseres, stark gewimpert, das zweite, nicht so arg gefranzte, umfasst (Fig. 2 in nat. Gr., Fig. 3 vergr.) Das erste, nach diesen zwei Blättchen folgende Hüllblättchen steht dem Stamme zu (Fig. 4).

Fig. 5 zeigt uns eine weitere Entwickelungsstufe der Knospe von vorne, vergr.; Fig. 6 ist eine fast ausgebildete Knospe von der Seite, in nat. Gr., Fig. 7 dieselbe vergr.

Fig. 8 und 9 sind Vergrösserungen von Längsdurchschnitten von zwei verschiedenen Entwickelungsstufen einer Knospe.

Die der $^5/_{13}$ Stellung nahe stehende Spirale der Blätter am Zweige hat eine andere Richtung, als die Spirale an der Hauptachse (Fig. 12).

Die Structur der äusseren Hüllblättchen ist spreuartig; sie sind von conischer Form, zugespitzt und mit einem zarten Harzüberzuge bedeckt. Die dem Inneren näher stehenden sind zart, membranös, breit und am Ende abgerundet.

Der Uebergang vom Deckblättchen zum ausgebildeten Blatte erfolgt schnell, ohne viele Zwischenstufen zu bilden (Fig. 11, 13). Bei der weiteren Ausbildung der Knospe bleiben diese äusseren Hüllblättchen an der Basis des Zweiges stehen (Fig. 13), während die von zarterer Structur abfallen.

Am unteren Ende des Zweiges stehen die Blätter dicht aufeinander gedrängt, scheinbar einen Quirl bildend (Fig. 10, Fig. 11 auswachsende Knospe, vergr.), aus welchem sich der Zweig mit grösseren Interfoliartheilen entwickelt. Jedoch erfolgt ein solches Hervorbilden eines gestreckten Zweiges nicht immer: es ist sogar der häufiger vorkommende Fall, dass

nach der Entwickelung eines Blätterbüschels das Weiterwachsen des Zweiges für diese Periode geschlossen wird und sich eine knospenartige Abschliessung des Zweiges bildet (Fig. 13). Diese Abschliessung des Zweigendes scheint in der Knospe schon vorgebildet (Fig. 12).

Ein solches Bilden von kurzen Zweigstücken kann mehrere Jahre sich wiederholen, so dass 3–4 jährige Zweige kaum ½ Zoll lang werden.

Pinus sylvestris.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges gleicht in ihrer Bildung der der Knospe (Fig. 1).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch meistens nur an der Spitze, um die terminale Abschliessung herum.

Sie haben 2 Keimschuppen, rechts und links stehend, welche, auseinandertretend, den nachfolgenden Hüllblättchen Raum geben, sich auszubilden; die äusseren Hüllblättchen zeigen sich ganz von einer und derselben Structur; sie sind lanzettförmig, von brauner Farbe; später werden sie holzig, ihre Spitze rollt sich rückwärts und sie bleiben an der Basis des Zweiges stehen (Fig. 15).

Die mehr dem Innern der Knospe zustehenden Hüllblätter, oder vielmehr Blätter, zeigen an ihrem unteren Theile eine andere Bildung, als an ihrem oberen (Fig. 5, 6 vergr.). Die Basis ist grün, saftig, krautartig und wird später holzartig; die Blattfläche ist mehr oder minder membranös, zart, durchsichtig, an der Spitze etwas gebräunt, herzförmig und umschlingt den Zweig mit zarten, von den Seiten des Blättchens ausgehenden Fäden oder Zasern (Fig. 5, 6, 7). Dieser obere Theil des Blattes ist hinfällig und löst sich vom unteren entweder gleich bei dem Auswachsen der Knospe oder etwas später (Fig. 3, 4 und 15).

Diese Blättchen stehen dicht gedrängt in der Knospe, wie uns dieses ein Durchschnitt derselben der Länge nach deutlich macht (Fig. 4). Wenn die Knospe sich ausbildet, so vermag man leicht die deckende Blatthülle abzustreifen, und es bleibt alsdann nur die Basis der Blätter zurück (Fig. 3.

Fig. 4). In den Winkeln dieser Blättchen, gänzlich von ihnen bedeckt und beschützt, finden wir wieder Knospen, Fig. 3, Fig. 4, wo *fff* die Basen der Blätter, *aaa* die Knospen bezeichnen.

Diese sich in dem Winkel des Blättchens (welches wir von der Rückseite unter Fig. 5 in nat. Gr. und unter 6 vergr., von der Innenseite in Fig. 7 darstellten,) bildende Knospe wird anfänglich von einem Blättchen umschlossen, aus welchem bald ein 2tes Blättchen hervortritt (Fig. 8, 11 und 12). Die Entwickelung dieser 2 Blättchen folgt dem kurzen Wege der Spirale, so dass, wenn diese sich von der Linken zur Rechten wandte. das erste umhüllende Blättchen stets zur Linken steht.

Dass nach diesen Keimschuppen nunmehr folgende Blättchen steht dem Stamme (also der Hauptknospe) zu, und leitet die in $\frac{2}{5}$ – $\frac{3}{8}$ Divergenz stehende Spirale der Hülle ein, welche aus 8 – 12 Blättchen besteht (Fig. 8, 9 bis 14 und 17). Diese Blättchen bilden Anfangs eine geschlossene Röhre, in welcher sich die Blattnadeln ausbilden (Fig. 13 u. 14). Die sich verlängernden Blattnadeln drängen die Hüllblättchen auseinander und treten an's Licht, indem die zerrissenen Hüllblättchen an der Basis derselben verdorren. Unter 8 – 14 haben wir Vergrösserungen von verschiedenen Entwickelungsstufen einer solchen Nadelknospe gegeben.

Fig. 15 zeigt uns die Ausbildung einer ganzen Knospe mit ihren Nadelknospen; Fig. 16 ist die vergrösserte Basis eines solchen Nadelzweiges: 17 ist der Grundriss, aus welchem wir das Verhalten der ganzen Knospe zum Stamme, zur Hauptachse *a*, so wie der Nadelknospen *g s* zur Hauptknospe *b* erkennen. Die Spirale der Haupiknospe *b* zeigt eine entgegengesetzte Richtung. als die Spirale an der Hauptachse *a*. Die Spirale der Nadelknospen ist entgegengesetzt der Spirale der Hauptknospe; das erste Blättchen an beiden Knospen steht der ihnen zukommenden Hauptachse zu.

Die von uns bei der Entwickelung der Knospe als Hüllblättchen bezeichneten hinfälligen Gebilde müssen wir als die eigentlichen Blätter der Pflanze betrachten: wir finden dieselben auch ausgebildet mehr dem

Kalmia rotifolia

Laurus nobilis

vollkommenen Blatte ähnlich bei jungen Pflanzen (oft auch an älteren Zweigen) von *Pinus Sabiniana.*

Auch der unter Fig. 18 gegebene Zweig von *Pinus longifolia* giebt uns ein Beispiel vom Uebergange der schuppenartigen Blätter in vollkommen ausgebildete, wo *b* schuppenartige Blättchen, *fa* hingegen mehr ausgebildete Blätter bezeichnen, *c* sind Nadelzweige.

Die Blattnadeln entwickeln sich, wie schon bemerkt, in der geschlossenen Röhre der Hüllblättchen; sie stehen in den verschiedenen Species von *Pinus* zu mehreren zusammen, zu 2, 3, 5, und die Form der einzelnen Nadel wird wohl bedingt durch die Anzahl ihres Zusammentretens.

Wir erkennen an Quer- und Längsschnitten eine der Mark-, Holz- und Rinden-Substanz analoge Bildung, und ein, wenn auch nur schwaches, Ansetzen mehrerer Holzlagen ist an den mehrere Jahre ausdauernden Nadelbüscheln unterschieden worden. Wir halten diese sich in den Winkeln der Blätter entwickelnden Gebilde, mit Richard und Link, für zu früh entwickelte Zweige. Ihre Zweignatur offenbart sich jedoch noch deutlicher durch das Vermögen, zwischen sich eine knospenartige Abschliessung hervorzubringen und so eine Verlängerung daselbst einzuleiten.

Ein solches Heraustreten der Nadelzweige in eigentliche Zweige finden wir nicht selten an Pinus-Stämmchen, denen durch Zufall die Spitze abgebrochen wurde (Fig. 19), dann flachen die Nadelblätter sich ab, und, auseinandertretend, geben sie der sich verlängernden Achse Raum. Diese knospenartige Abschliessung gleicht denen am Ende der Hauptzweige ganz. Auch an Nadelzweigen von *Pinus pinaster* fanden wir eine solche sich verlängernde Spitze (Fig. 20, 21 und 22).

Nees von Esenbeck's Bezeichnung der Knospen der Nadelhölzer als *gemmae compositae* ist treffend, jedoch nur bei der Gattung *Pinus* anwendbar.

Blattstieldeckige Knospen, Gemmae petiolaceae.

Bei den blattdeckigen Knospen *(gemmae foliaceae)* vermochte man an den Deck- oder Hüllschuppen der Knospe (wenn eine solche Hülle der Knospe gegeben war) das Blatt, wenn auch im unentwickelten Zustande, zu erkennen, und bei dem Uebergange vom Hüllblatte zum ausgebildeten Blatte bildete sich erst nach und nach der untere Theil des Blattes, der Blattstiel, aus.

Wir müssen uns nunmehr den Knospen zuwenden, wo die Hüllblättchen aus den veränderten unteren Theilen der Blätter, aus den Blattstielen, gebildet werden, wo also der wesentliche Theil des Blattes nicht vorhanden ist, die Blattfläche fehlt und erst an den Blättern hervortritt, die einer grösseren vollkommeneren Entwickelung entgegengehen. Die Knospen, welche eine der Art gebildete Knospendecke haben, werden Blattstieldeckige Knospen *(gemmae petiolaceae)* genannt.

Wir halten es nicht für nothwendig, diesen Bildungen ausführliche Darstellung und Erklärung zu geben, da die meisten Verhältnisse, besonders in Hinsicht der Stellung der Theile, schon in dem Gegebenen enthalten sind, und werden uns darauf beschränken, einige Beispiele in Rücksicht auf die Stellung, so wie auf die eintretenden Veränderungen derselben, hier vorzuführen.

Nicht selten findet man an den knospenartigen Abschliessungen der Zweigenden von

Aesculus Hippocastanum

die deckenden Blättchen noch deutlich als die Basis des Blattstieles ausgeprägt, indem ein oberer verschmälerter Theil mit dem Blatte selbst sich demselben anfügt (sehe unsere Figur). Bei

Aesculus rubra

ist die Bildung der Knospendecken bei veränderten Blattstielen noch klarer: hier vermag man den ganzen Verlauf von einfacher Deckschuppe zum

ausgebildeten Blatte zu verfolgen, wie dieses aus der von uns gegebenen Figur zu erkennen ist.

Als eine in dieser Hinsicht ganz ausgezeichnete Pflanze, und wohl geeignet, als Repräsentant vorgeführt zu werden, ist die Knospenbildung von einigen Pflanzen, die zur Gattung *Juglans* gehören, welchen wir hier eine etwas ausführlichere Besprechung widmen wollen.

Juglans regia.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht durch Deckschuppen, die aus den veränderten Blattstielen entstanden sind. Die ganze Bildung derselben gleicht den eigentlichen Knospen (Fig. 1-1*).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter öfter zu mehreren untereinander, auf einer kleinen Erhebung aufsitzend, welche jedoch später, wenn der Zweig älter wird, verschwindet (Fig. 1 u. 1*).

Die junge Knospe (Fig. 2) zeigt eine geschlossene Hülle, an welcher eine Trennung nach vorne, von der Spitze bis zur Hälfte abwärts, sichtbar wird (Fig. 3 vergr.). Diese erste Hülle ist mit feinen Haaren besetzt, welche später verschwinden. Ist diese erste Hülle von einem Blatte oder von zweien gebildet? Wir waren durch unsere Untersuchung nicht befähigt, diese Frage mit Sicherheit zu beantworten.

Bei der Ausbildung der Knospe wird die nach vorne liegende Oeffnung in der ersten Hülle durch die nachfolgenden Theile vergrössert, und die zwei Spitzen der Hülle stellen sich nach hinten, dem Stamme zu (Fig. 4, Fig. 5 vergr., vom Rücken gesehen).

Die nunmehr nach der ersten Hülle folgenden Decken stehen nach vorne (Fig. 6).

Mit dem ersten nach vorne stehenden Hüllblättchen wird die spirale Stellung der folgenden Hüllen eingeleitet, von welchen 6-9 auftreten, ehe sich ausgebildete Blätter vorfinden.

Der Uebertritt vom Hüllblatt zu ausgebildeten Blättern erfolgt schnell, doch findet man auch zuweilen Bildungen, wo die Entstehungsweise der

Hüllblättchen klar wird, indem ein fortschreitender Uebergang von Hüllblättchen zum eigentlichen Blatte sich vorfindet (Fig. 7).

Die aus einer sich verflachenden Ausbreitung des Blattstieles entstehenden Hüllblättchen erlangen bei anderen Species der Gattung *Juglans* eine bedeutende Grösse, indem sie mehr oder minder bei der Entwickelung der Knospe eine bedeutende Vergrösserung eingehen.

Figur 8 ist das Bild einer sich eben zum Zweige ausbildenden Knospe; Fig. 9 eine Knospe, in der Entwickelung weiter vorgeschritten. Unter Fig. 10 ist eine vollkommen entwickelte Knospe dargestellt, an welcher man das bedeutende Auswachsen der aus verflachten Blattstielen gebildeten Deckschuppen bemerken kann.

Unter Fig. 11–18 haben wir die aufeinander folgenden Hüllblättchen ausgebreitet gegeben; 18 ist das erste ausgebildete Blatt.

Fig. 19 der Durchschnitt eines Blattes.

Fig. 20 die Projection einer Knospe.

Als der Bildung von *Juglans* nahe stehend, haben wir noch das Bild einer sich entwickelnden Knospe von

Ribes gracile

gegeben, an welcher die Bildung der Knospendecke aus Blattstielen deutlich ist. Bei

Aralia umbraculifera

neigt sich die Bildung des Blattstieles schon der Nebenblattbildung zu, sowohl in der knospenartigen Abschliessung der Zweige, als auch in der eigentlichen Knospenbildung. Wir finden nämlich an der Basis des Blattstieles nebenblattartige Anhängsel, welche sich deckend über die nachfolgenden Theile legen (Fig. 1 das Ende eines Zweiges). Wenn man dieses Blatt ablöst, so bemerkt man an dem darauf folgenden Blatte dasselbe Verhalten (Fig. 2 u. s. f., Fig. 3).

Die ausgebildete Knospe zeigt ihre erste Hülle dem Stamme zustehend und sehr wahrscheinlich aus einem Blatte mit dem nebenblattartigen

Pinus
Aesculus rubra
R. gracile
Clematis crispa
Aralia umbraculifera
Cistus albidus

Anhängsel gebildet (Fig. 4). Das zweite deckende Hüllblättchen steht nach vorne (Fig. 5). Wenn man diese ersten Hüllblättchen wegnimmt, so findet man Blättchen mit solchen Anhängseln an der Basis derselben, wie wir dieses bei der knospenartigen Abschliessung schon erwähnt haben, welche die nachfolgenden Theile umhüllen.

Es möchten sich hier wohl am besten noch einige Knospenbildungen anschliessen, welche an solchen Pflanzen entstehen, deren Blattstiele sich miteinander verbinden und so eine mehr oder minder geschlossene Hülle um den Stengel herum bilden.

Cistus albidus.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter vollkommen gedeckt und geschützt durch die verwachsenen Basen der Blattstiele. Die Figuren 1, 2, 3, 4 zeigen uns verschiedene Entwickelungsstufen der Knospe. Es scheint hier die Ausbildung der Blattbasen anfänglich vorherrschend und erst später die des eigentlichen Blattes hervorzutreten.

Fig. 5 ist ein sich entwickelndes Zweigpaar.

Clematis crispa.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blattbasen und werden geschützt von den am Stamme verbleibenden Theilen derselben (Fig. 1).

Die Hüllschuppen bestehen aus verbundenen, ganz einfach gebildeten Blättchen, von welchen das erste Paar links und rechts an der Knospe auftritt (Fig. 2 vergr. von vorne, Fig. 3 vergr. von der Seite). Das folgende, so wie noch 2 bis 3 nach diesem, sind ebenso gebildet, wie das erste Hüllblättchenpaar (Fig. 4, 5). Nach diesen Hüllblättchen findet man eigentliche Blättchen in der Anlage begriffen, deren Ausbildung dem Innern der Knospe zu immer weniger fortgeschritten erscheint (Fig. 6).

Nebenblattdeckige Knospen, Gemmae stipulaceae.

Zu der Blattbildung gehörend und den eigentlichen Blättern in der Entwickelung gleichend, sind an den Pflanzen noch andere Theile vorhanden, denen man den Namen Nebenblättchen *(stipulae)* beigelegt hat. Diesen Namen erhielten sie, weil sie in den meisten Fällen neben den Hüllblättern hervortreten; doch stehen sie auch in manchen Fällen etwas oberhalb oder unterhalb der Stelle, wo das Blatt sich vom Stengel ablöst.

Die Beziehungen der Nebenblättchen zum Hauptblatte, das Verhältniss derselben zu einander, wird verschiedenartig beurtheilt. Wie wir aus den Werken von Schleiden und Bischoff ersehen, sind diese Forscher der Ansicht, dass die Nebenblättchen als zu einem Hauptblatte gehörend zu betrachten sind, und dass ihre Entwickelung, wenn auch oft die des Hauptblattes überholend, dennoch als eine Entwickelung von Anhängseln des Blattstieles, und somit von diesem abhängend zu erachten ist.

S. M. Schleiden (Grundz. d. w. Bot. II. S. 180) sagt: „Betrachtet man das Keimblatt der meisten Monokotyledonen, so findet man, dass dasselbe bei seiner allmäligen Entwickelung die Terminalknospe *(plumula)* völlig umschliesst, ja dass die noch ganz zarten weichen Zellen der beiden Ränder desselben zum Theil sich so fest vereinigen, dass sie als verwachsen betrachtet werden können, während nur eine kleine Spalte, die bei allen Monokotyledonen vorhanden ist, übrig bleibt. Bei der Keimung hat die sich entwickelnde Knospe in der kleinen Spalte nicht Raum, um hervorzutreten, sie drängt also die Ränder derselben mehr oder weniger hervor, und diese erscheinen dann als ein eigenthümlicher Anhang nach der Mitte des Keimblattes, als häutige Ausdehnung der Ränder des unteren Theiles des Blattes, oder als Läppchen an der Basis desselben. Auch bei den späteren Blättern finden ähnliche Verhältnisse statt. Bei den Dikotyledonen kommt ein gleiches Verhältniss nicht selten vor, entweder werden die Ränder an der Basis eines Blattstieles oder stielförmigen

Blattes häutig ausgedehnt, oder es erhält die durchbrechende Knospe eine längere oder kürzere häutige Scheide, oder es bilden sich an der Basis des Blattstieles eigenthümliche Läppchen aus, die zuweilen die Form kleiner Blättchen annehmen und auch wohl durch ein Gelenk mit dem Blattstiele verbunden sind. Ueberall ohne alle Ausnahme sind sie ihrer Entwickelung zufolge Theile des an seiner Basis besonders entwickelten Blattes und dem Wesen nach durch alle Phanerogamen ganz dasselbe Gebilde, wenn sie auch der Erscheinungsweise nach mannigfach variiren."

„*Ligula* bei den Gräsern, *vagina stipularis* bei anderen Monokotyledonen, wenn gross, *vagina petiolaris*, wenn klein und höher am Blatte. Bei Dikotyledonen: *petiolus alatus*, *stipulae adnatae*, *ochrea*, *stipulae*, *stipellae*."

Seite **183-184**: Was ich bei den oben angeführten Leguminosen, Rosaceen und Polygoneen und in einigen anderen Familien betrachtet habe, führt unmittelbar zu dem Schlusse, dass die bei den Dikotyledonen, Blattstielscheide, geflügelter Blattstiel, Tute, angewachsene Nebenblätter und freie Nebenblätter genannten Organe alle verschiedene Formen eines und desselben Theils der untersten Ränder des Blattstieles oder Blattes und wiederum mit den genannten Theilen bei den Monokotyledonen ihrem Wesen und ihrer Entwickelungsgeschichte nach völlig identisch seien. Sogenannte freie getrennte Nebenblätter giebt es durchaus gar nicht, und eben wie bei der *vagina stipularis* übersieht man nur hier ihren Zusammenhang mit dem Blattstiele, weil das Stückchen, wo sie verbunden sind, gegen das ganze Blatt und selbst gegen das Nebenblatt so klein ist, dass es ganz zurücktritt. Betrachtet man aber das Blatt, ehe sich seine Zellen ausdehnen, in der Knospe, so ist die Verbindungsstelle des Blattes und der Nebenblätter ein so bedeutender Theil von der Länge des ganzen Blattes, dass man gar nicht darüber in Zweifel sein kann, dass das Nebenblatt ein blosses Anhängsel der Blattbasis ist."

G. W. Bischoff (Lehrb. d. Bot. I. S. **177**) bemerkt: „Wenn wir uns das ganze Blatt bis zu seinem wahren Grunde abgelöst denken, so sind

die Nebenblätter als die beiden Ränder des latenten Blatttheils zu betrachten, welche sich unmittelbar bei dessen Scheidung vom Stamme in ihre besonderen Scheiben ausbreiten, die demnach die Nerven direct aus jenem unteren Theile des Blattes empfangen." .... „So lässt sich daraus wohl die vorherrschende schiefe oder fast halbirte Form der Nebenblätter erklären, deren nach Aussen gerichteter Rand sich freier entwickelt und meist einen stärkeren Bogen bildet, während der innere, gegen das Mittelblatt gerichtete, eine leichtere Biegung oder selbst eine mehr geradlinige Begränzung erhält, gleichsam als werde durch die geradeausgehende Verlängerung des Mittelblattes die vollständige Ausbildung dieses inneren Randes gehemmt; wo daher ein Hauptnerv in den Nebenblättern zu erkennen ist, da werden wir denselben in der Regel ihre Scheibe in zwei ungleiche Hälften theilen sehen."

Seite 178: „Sie entfalten sich gleichsam für sich selbst, und daraus, dass sie dem latenten Blattgrunde näher stehen, als die Scheibe des Mittelblattes, wird es ferner erklärlich, warum sie immer früher zur Entfaltung und völligen Ausbildung gelangen, als jene; ja häufig, wie wir bei den Knospen sehen, werden sie in ihrer Entwickelung dem Mutterblatte so weit vorauseilen, dass sie dasselbe in seiner Jugend als schützende Decke umhüllen."

Der von Schleiden und Bischoff ausgesprochenen Ansicht müssen wir im Allgemeinen wohl beipflichten; bekennen jedoch, dass manche Fälle vorkommen, wo es schwierig ist, den Zusammenhang der Nebenblättchen mit dem Blattstiele nachzuweisen, so dass man versucht wird, hier eine von dem Hauptblatte unabhängige Entwickelung der Nebenblättchen anzunehmen.

Richard *(Nouv. Elém. de bot. 1833. p. 197): Les stipules sont des organes accessoires des feuilles. Le plus souvent elles sont libres, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas fixées au pétiole.*

Link (Phil. Bot. I. S. 465): „Blattansätze *(paraphyllia)* sind blattartige Theile, an Bau den Blättern sehr ähnlich, aber früher entwickelt.

Zu den Blattansätzen gehören zuerst Nebenblätter oder blattartige Theile, welche sich neben den Blättern zu beiden Seiten befinden, ihnen sehr ähnlich, aber meistens kleiner. Sie stehen auf der Blattstielscheide, welche mit dem Stamme oder den Aesten verwachsen ist, und oft führt eine erhabene Linie auf der Oberfläche des Stammes dahin.“

„Immer brechen die Nebenblätter vor den Blättern hervor, entwickeln sich auch mehr oder weniger vor ihnen, dann aber bleiben sie in ihrem Wachsthum stehen und werden nicht grösser. Sie dauern entweder so lange als die Blätter, oder sie fallen nach der Entwickelung oder vor der Entwickelung der Blätter ab.“

„Zuweilen verwachsen sie mit dem Blattstiele und unterscheiden sich von dem geflügelten Blattstiele dadurch, dass sie sich vor den Blättern entwickeln. Zuweilen wachsen sie auch unter sich zusammen und bilden ein einziges Nebenblatt, wie an *Melianthus*.“

Seite **496**: „So entwickeln sich auch die Nebenblätter vor den Blättern, um ihnen einen vollkommneren Nahrungssaft zu reichen. Es thut nichts, dass sie zuweilen sehr klein sind, oder fadenförmig oder stachlich.“

Lindley *(Introd. Bot. 1832. pag. 99)*: „*I am clearly of opinion that, notwithstanding the difference in their appearance, they (stipulae) are really accessory leaves.*“

Regel in seiner Abhandlung „Ueber den Ursprung und Zweck der *Stipeln*“ (Linnea. Bd I. Hft. **2**. **1843**) scheint ihnen eine Unabhängigkeit von den eigentlichen Blättern zukommen zu lassen, indem er bemerkt, dass sie ihre Nerven direct aus dem Stengel erhalten. Regel nimmt an, dass von der Basis des Knospenkernes sich die Stipularbildung erhebe, die Achsenspitze überwachse, sie jedoch nicht völlig einhülle, sondern an der Spitze offen bleibe, so dass durch diese sich verschieden gestaltenden Oeffnungen (Spalten) die Form und auch die Zahl der Stipeln bedingt werde. Später werden die gebildeten Stipeln von dem an Umfang zunehmenden Knotengebilde auf die Seite, an die Basis des Blattstieles, hingedrängt.

Die Pflanzen, an welchen sich Nebenblätter vorfinden, verwenden diese sehr oft zur Bildung der schützenden Hülle für die sich später entwickelnden Theile ihrer Nebenachsen, ihrer Knospen. Wenn wir daher von nebenblattdeckigen Knospen sprechen, so dürften wir eigentlich nur solche heranziehen, wo ein Vorherrschen der Nebenblattbildung in der Knospendecke stattfindet. Es ist jedoch, wie wir bei einer anderen Gelegenheit zu erwähnen uns gedrungen fühlten, auch hier eine strenge Sonderung nicht dienlich, wenn man eine möglichst vollkommene Uebersicht zu geben beabsichtigt.

Wir werden aus dieser Ursache manche Knospenbildung aufnehmen, bei welcher die Nebenblättchen nicht vorherrschend Antheil nehmen an der Bildung der Knospendecke, und müssen daher für uns unter der Bezeichnung „nebenblattdeckige Knospen" alle Knospen umfassen, die an Pflanzen entstehen, welche Nebenblätter haben, diese mögen nun wenig oder mehr an der Bildung der Knospendecke Antheil haben.

Blätter zu mehreren verbunden.

$\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$)

Ein gleiches einfaches Verhalten der Blätter in Rücksicht ihrer Stellung, wie wir dieses bei den blattdeckigen Knospen an *Mesembryanthemum linguaeforme* fanden, ist auch bei Pflanzen, die Nebenblättchen haben, vorhanden: denn auch hier finden wir **2** und **2** Blätter miteinander verbunden, die alle eine und dieselbe Richtung zeigen, sowohl an der Hauptachse, als auch an den Nebenachsen.

Zygophyllum sessilifolium.

Der Stengel erscheint anfänglich vierkantig, mit zwei hervortretenden Eckenden auf einer der Seiten, wo ein Nebenblättchen ist. Diese zwei hervortretenden Streifen befinden sich an der ganzen Pflanze auf derselben Seite und bleiben auch noch immer sichtbar, wenn auch die Stengel später mehr eine runde Form annehmen (Fig. 3 u. 8).

2-und 2 Blätter sind miteinander verbunden und 2 Nebenblättchen vermitteln diese Verbindung. Es ist wohl anzunehmen, dass diese 2 Nebenblättchen aus 4, zu 2 miteinander verwachsenden, entstanden sind. Dieses deutet uns bei *Zyg. sessilifolium* die häufig vorkommende Spaltung der Spitze des Nebenblattes an (Fig. 4).

Bei anderen Arten dieser Gattung, z. B.

Zygophyllum Fabago,

tritt diese Entstehungsweise der Nebenblättchen deutlicher hervor, indem hier die bei *Zyg. sessilifolium* erwähnte Spalte (Fig. 13 und 14) immer grösser wird (Fig. 15), so dass eine vollkommene Theilung in 2 Blättchen (Fig. 16) eintritt. Jedoch ist auch bei dieser Pflanze eine solche Spaltung nicht immer vorhanden, und wir finden meistens die Nebenblättchen in der Weise, dass sie ein einzelnes Blättchen auf jeder Seite bilden und keine Andeutung ihrer wahrscheinlichen Entstehungsart zeigen (Fig. 13, der obere Theil).

Die knospenartige Abschliessung der Zweige erfolgt durch ein Zusammenneigen der Blätter und Nebenblättchen (Fig. 1), welche in Fig. 2 vergrössert, etwas von oben, und in Fig. 3, ebenso von unten geschehen, dargestellt wurde.

Bei der weiteren Ausbildung des Zweigendes treten die Fiederblättchen *f* f**, zum Mittelblatte *f* gehörend, hervor, und drängen dieses kleine Mittelblatt und die Nebenblättchen *f st* zurück (Fig. 4).

Nimmt man einen Blattcyclus nebst seinen Nebenblättchen von der Spitze weg, so findet man einen folgenden, dessen Theile dieselbe Zusammenneigung zeigen (Fig. 5).

Entfernt man hier die Nebenblättchen und die Mittelblättchen des Hauptblattes, so trifft man die sich zusammenneigenden Nebenblättchen (Fig. 6. *f st*), welche wiederum einen Blattcyclus beschützen (Fig. 7).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter; ihre äussere Hülle wird aus zwei Nebenblättchen gebildet, die rechts und links an der

Knospe stehen und daher mit den Nebenblättchen am Mutterzweige dieselbe Richtung zeigen (Fig. 9, eine Knospe von vorne; Fig. 10, dieselbe von der Seite, wo *f st* die Nebenblättchen bezeichnen).

Diese Nebenblättchen bedecken die Hauptblätter, von welchen bei 9 und 10 das Mittelblättchen *f* schon sichtbar wird. Der Boden, worauf sich die Knospe entwickelt, so wie die ersten Nebenblättchen selbst, sind mit Haaren bedeckt.

Die nach den zwei ersten Nebenblättchen folgenden Blätter stehen in der Weise, dass sie eine mit den Blättern am Mutterzweige ganz gleiche Richtung zeigen.

Das ganze Verhältniss der Knospen zu dem Hauptzweige haben wir in der Fig. 12 klar darzulegen gesucht.

Die nach unten und oben stehenden Zahlenreihen I*–VI* bezeichnen die Nebenblättchen, die zu den mit denselben Zahlen bezeichneten, ohne Kreuzchen rechts und links stehenden Blättchen gehören, in deren Winkeln sich die Knospen entwickeln. *fst*α *fst*α *fst*α bezeichnen die äussersten deckenden Nebenblättchen, unter deren Schutz sich die nachfolgenden Blätter der Knospe entwickeln.

½ (¼)

Bei den nunmehr zu betrachtenden Pflanzen, deren Blätter zu zweien mit einander verbunden sind, sind diese in der Weise gestellt, dass an der Achse 4 Blattreihen gebildet werden, indem das folgende Blattpaar mit dem vorhergehenden sich kreuzt. Die Stellung ist ½ (¼).

Wir nehmen die Pflanzen zuerst, deren Blattpaare nur 2 Nebenblättchen zeigen, (wie wir solches bei *Zygophyllum* gefunden); welche mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend auftreten.

Die Nebenblättchen können nun bei diesem ihrem Stande in der Entwickelung der Pflanze die Blätter, zu welchen sie gehören, entweder mit umschliessen und umhüllen, oder nur den nach ihren eigenen noch folgenden Blättern als schützende Hülle dienen.

Da Letzteres ein klareres Verhältniss giebt und sich auch hier einfachere Nebenblattbildungen vorfinden, so werden wir die Pflanzen, die eine solche Bildung der Nebenblättchen und ein solches Verhalten derselben zeigen, voranstellen.

Wie demnach die Nebenblattbildung, mit dem oberen Theile der Blattstiele auf gleicher Höhe auftretend, eine abgeschlossene Hülle macht und so die nachfolgenden Theile vollständig umschliesst, während sie die Blätter, zu welchen sie gehört, nicht zu schützen vermag, sei nunmehr betrachtet.

Gardenia florida.

Die Nebenblattbildung tritt mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend auf und gestaltet sich zu einem Blattganzen, welches zu zwei gegenüberstehenden Blättern gehört. Dieses gemeinschaftliche Nebenblatt umfasst den ganzen Stengel und ist von Gefässbündeln durchzogen, welche sich sämmtlich zu einer Spitze hinneigen (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Diese Spitze der Nebenblätter liegt bei den Blattpaaren, die dieselbe Richtung haben, nach einer und derselben Seite hin, so dass 2 Richtungslinien der Nebenblätter am ganzen Zweige sich vorfinden. Die der Spitze gegenüberliegende Seite des Nebenblattes spaltet sich bis zum Grunde (Fig. 1). Die Fig. 1 ist ein Zweig, dessen Ende Blättchen trägt: Fig. 2 ein Nebenblatt von der Rückseite.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem das gemeinschaftliche Nebenblatt des letzten Blattcyclus eine vollkommen geschlossene Hülle bildet (Fig. 3 vergr.). Diese Hülle ist nach einer Seite hin erhaben und zeigt an der andern eine Einbiegung. Unter dieser Hülle finden wir das folgende Blattpaar; die Ränder der Blätter sind rückwärts gebogen; Fig. 4 *a* zeigt das Blattpaar vom Rücken, Fig. 4 *b* von der Seite. Zwischen diesen 2 Blättchen erscheint das noch kleine Nebenblatt, welches in Fig. 4 *c* von vorne gegeben wurde.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter. Die äussere Hülle derselben wird aus 2 gegenüberstehenden Blättchen gebildet,

welche ihre Ränder dem Rücken zu umbiegen, sich mit ihren Innenseiten zusammenneigen und das Innere der Knospe umschliessen (Fig. 5). Der von den 2 Blättchen umschlossene Theil wird aus einem völlig geschlossenen, lang zugespitzten, an einer Seite erhabenen, an der anderen eingebogenen Nebenblatte gebildet (Fig. 6, Fig. 7 vergr.). Die zwei Seiten des Nebenblattes liegen anfänglich dicht aufeinander (Fig. 11 *a*); später trennen sich die Theile (Fig. 11 *b*), und es treten nunmehr auch die Nerven deutlicher hervor, (indem die Höhlung immer grösser wird). Wenn man eine solche Knospe durchschneidet (Fig. 8 vergr. von der Seite. Fig. 9 vergr. von vorne), so findet man am Grunde derselben das neue Blattpaar (Fig. 9 *a*), umgeben von kleinen harten Körperchen, wo man die Anlage zum neuen Nebenblättchen (Fig. 10 *a*) in der Mitte derselben bemerkt.

In Fig. 12 ist der Grundriss eines Zweiges mit 2 Knospen gegeben: 1. 2. 3 sind Blattpaare mit den verbindenden Nebenblättern, *f st* bezeichnet, *gf. gf* die Knospen, an welchen *aa* die zwei ersten Blätter, *b* das erste Nebenblatt ist.

Rondeletia racemosa.

Der vorhergehenden Pflanze, in Hinsicht der Knospenbildung, nahestehend ist *R. racemosa*. Die Nebenblattbildung entspringt auf der Höhe des oberen Theiles des Blattstieles (Fig. 1), jedoch ist hier die Trennung in zwei Theile schon in der völligen Theilung der Spitzen angedeutet, wenn dieselbe auch noch nicht eintritt und ein einseitiges Spalten des Nebenblattes stattfindet.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht durch die, eine vollkommene Hülle bildende Nebenblattbildung (Fig. 1, Fig. 2). Wenn man diese Hülle wegnimmt, so findet man die Blättchen (Fig. 3 *ff*), welche die nunmehr folgende Nebenblattbildung umfasst, deren Theilung in zwei einzelne Blättchen sich hier deutlich zeigt. Die Basis ist dicht mit langen Haaren besetzt.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter; ihre äussere Hülle wird von zwei sich aufeinanderlegenden Blättchen gebildet, von welchen das eine stets mehr ausgebildet erscheint, als das ihm gegenüberstehende (Fig. 2, Fig. 4 vergr.). Trennt man diese Blättchen (Fig. 5), so bemerkt man die, zwei Spitzen zeigenden Nebenblatttheile, die wir unter Fig. 5, und Fig. 6 von der Seite, vergrössert gezeichnet haben. Fig. 7 giebt uns die Projection einer Knospe.

Bei den 2 vorhergehenden Knospen wurde die äussere Decke von den Blättern gebildet, denen die Nebenblatthülle folgte; wir wollen nunmehr eine Knospenbildung kennen lernen, wo die Nebenblatthülle die äussere ist und dann erst die Blattbildung auftritt.

Webera corymbosa.

Die Nebenblattbildung gleicht der der vorigen Pflanzen; sie entspringt ebenfalls mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend, umfasst den ganzen Stengel, und anfänglich vollkommen sich abschliessend, zerreisst sie, um den nachfolgenden Theilen Raum zur Entwickelung zu geben. Die Stelle, wo das Nebenblatt vom Stamme sich ablöst, ist mit kurzen Haaren besetzt, die am Stamme noch sichtbar sind, wenn auch die Nebenblattbildung schon abgefallen ist.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes wird durch die sich vollkommen vereinigende Nebenblattbildung hervorgebracht (Fig. 1, 2, 3). Anfänglich ist diese Hülle zugespitzt (Fig. 2), wird jedoch durch die sich innerhalb derselben entwickelnden Blätter immer mehr ausgedehnt, fast rund (Fig. 3) und springt endlich auf, um den sich entwickelnden Blättern Raum zu geben (Fig. 1).

Die unter dieser Hülle verborgenen Blätter sind vielfach zusammengefaltet, ohne hierin eine bestimmte Gesetzmässigkeit erkennen zu lassen.

Der Längsdurchschnitt eines Zweigendes (Fig. 4 vergr.) zeigt uns *f* die Blätter, *fs* die Nebenblattbildung, *f'* das von der Hülle umschlossene Blatt und *fs'* die von diesen Blättern wiederum umfasste Nebenblattbildung.

Die äussere schützende Hülle der in den Winkeln der Blätter entstehenden Knospen wird vom Nebenblatte gebildet; sie ist vollkommen geschlossen und spaltet sich, um den nachfolgenden Blättern Raum zu geben (Fig. 5, Fig. 6 im Längsdurchschnitt). Die zwei ersten Blätter stehen rechts und links in der Knospe, so dass die Blättchen der Nebenblattbildung, wenn diese aus zwei einzelnen gebildet ist, nach vorne und hinten stehen würden.

In Fig. 7 ist der Ansatz von 2 Aesten gezeichnet.

Bei *Gardenia florida*, *Rondeletia racemosa* und *Webera corymbosa* fanden wir die Nebenblattbildung vollkommen getrennt von den Blättern, so dass in der Bildung der äusseren Knospenhülle entweder das Blatt oder das Nebenblatt allein auftrat. Wir wollen nunmehr einige Bildungen kennen lernen, wo zwar die Bildung der Nebenblätter der der erwähnten Pflanzen ähnlich ist, jedoch schon eine innigere Verbindung mit den Blattstielen hervortritt.

Burchellia capensis.

Die Nebenblattbildung gleicht am meisten der *Rondoletia racemosa*, doch ist hier eine Trennung in zwei Hälften schon eingetreten (Fig. 1, Fig. 2), und wir dürfen dieselbe als zwei Nebenblättchen bezeichnen. Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes wird durch die theilweise zusammenverwachsenden, mit dem oberen Theile sich zusammenneigenden Nebenblättchen gebildet (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Unter dieser Hülle findet man das folgende Blattpaar (Fig. 3 vergr.), welche sich über die nunmehr folgenden Nebenblättchen deckend neigen (Fig. 4 vergr.).

Entfernt man diese noch vollkommen geschlossene Nebenblattbildung, so findet man wieder zwei Blättchen *(f*)*, welche die folgende Nebenblattbildung wieder decken (Fig. 5).

Es umschliesst, wie schon erwähnt, die Nebenblattbildung den Stengel und schützt so die Knospen in den Winkeln der Blätter. Auch hier finden wir einen Kranz von Haaren, wie wir dieses schon bei anderen

Pflanzen mit einer ähnlichen Nebenblattbildung gesehen haben (Fig. 6, 7, 8, 9 vergr.) Die äussere Hülle der Knospe wird von den sich zusammenneigenden Blättern gebildet, welche die zu denselben gehörenden Nebenblättchen einhüllen (Fig. 8). Diese Nebenblättchen umschliessen ihrerseits ein folgendes Blattpaar (Fig. 9, ein Durchschnitt vergr.). Die Vereinigung von Blatt und Nebenblatt ist schon bei'm untersten, und daher in der Knospe zu äusserst stehenden Blattpaare sichtbar.

Ixora.

Bei dieser Pflanze sind die Nebenblättchen nur wenig miteinander verbunden und jedes einzelne Blättchen hat seine vollkommen ausgeprägte Form.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige erfolgt, indem sich die Nebenblättchen dicht aneinander legen und so eine geschlossene Hülle bilden. Diese Hülle deckt die sich flach auflegenden Blättchen und diese ihrerseits wiederum eine Nebenblatthülle; Fig. 1 ist ein Zweig, an dessen Ende die Blätter die Hülle auseinander gedrängt haben; Fig. 2, die Spitze mit den Blättchen vergr.; Fig. 3, die von den Blättern umfasste Hülle der Nebenblättchen, welche das nachfolgende Blattpaar nebst Nebenblättchen umfasst (Fig. 4).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter. Die äussere Hülle entsteht aus einer Verschmelzung der unausgebildeten Blätter und der Nebenblättchen, und zwar in der Weise, dass die Ansätze zu den Blättern rechts und links an der Knospe zu stehen kommen. Bei dem darauf folgenden Blattpaare ist die Sonderung der Theile schon vollständiger (Fig. 5).

Coffea arabica.

Bei dieser Pflanze ist die Bildung der Nebenblätter, der knospenartigen Enden der Zweige, so wie der Knospen, der von *Ixora* sehr ähnlich. Fig. 1, ein Zweigende; Fig. 2, eine Knospe von vorne: Fig. 3, dieselbe

von der Seite. Fig. 4 zeigt uns eine schon mehr entwickelte Knospe; Fig. 5 vergrössert: Fig. 6, die äussere Hülle derselben Knospe, vergr.; Fig. 7, das erste Blattpaar mit seinen noch zusammenschliessenden Nebenblättchen, vergrössert.

Richard *(Nouv. Elém. de bot. 1833. p. 89): „Dans les Rubiacées exotiques, à feuilles opposées, telles que le Coffea, le Psychotria, le Cinchona, les stipules sont situées entre les feuilles, et paraissent être de véritables feuilles avortées. En effet, dans les Rubiacées de nos climats, telles que les Galium, les Rubia, les Asperula, elles sont remplacées par de véritables feuilles, qui allors forment un verticille autour de la tige.*

Eine freiere und stärkere Ausbildung der Nebenblättchen, bei sonst ganz gleichen Verhältnissen, finden wir bei

Hillia longiflora.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige erfolgt, indem die Nebenblättchen des letzten Blattpaares sich aneinander legen (Fig. 1), und so den nachfolgenden Theilen eine schützende Decke bilden. Unter dieser Hülle verborgen finden wir das folgende Blattpaar (Fig. 2). Diese Blättchen bedecken die zu ihnen gehörenden Nebenblättchen, von welchen das eine sich umfassend über das zweite legt (Fig. 3 u. Fig. 4 vergr.).

Die Knospen zeigen die äussere Decke als gebildet aus zwei unausgebildeten, durch zwei grössere Nebenblättchen miteinander verbundenen Blättern: Fig. 5 von der Seite; Fig. 6, eine Knospe von vorne, mehr entwickelt; Fig. 7, dieselbe vergrössert. Der zweite Blattcyclus ist schon vollkommener ausgebildet.

Bei den Pflanzen mit gegenüberstehenden Blättern und zwei Nebenblättchen zu je zwei Blättern, deren Knospenbildung uns bis jetzt beschäftigte, fanden wir, dass die in der Gegend des oberen Theiles des Blattstieles vom Zweige sich trennenden Nebenblättchen im Knospenzustande ihre eigenen Blätter, (die Blätter, wozu sie gehören), nicht umschlossen, sondern nur den folgenden Blättern als schützende Hülle dienten; wir wollen

nunmehr zu solchen Bildungen übergehen, wo diese Nebenblättchen bei einer ähnlichen Stellung auch ihre eigenen Blätter umfassen und decken.

Callicoma serratifolia.

Die Nebenblättchen stehen zwischen den Blättern mit dem oberen Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe. Dieses Verhalten findet sich jedoch nur bei den vollkommenen, ausgebildeten Blättern. Bei der knospenartigen Abschliessung des Zweiges (Fig. 1) finden wir das Nebenblatt, zu den ausgebildeten Blättern gehörend, welches, zwischen den Blättern stehend, die Abschliessung macht. Lösen wir diese Nebenblättchen *a* von einander (Fig. 2), so treffen wir Nebenblättchen *st b*, und von diesen bedeckt das Blatt *f b*, so dass die Nebenblättchen *bb* mit ihrem unteren Theile vollkommen aneinander treten und das Blatt *b* ganz umfassen.

Die Knospen, in den Winkeln der Blätter sich bildend, zeigen eine gleiche Entwickelung; Fig. 3, Knospen von der Seite; Fig. 4, von vorne; Fig. 5, die äussere Hülle.

Elaeocarpus serratifolia.

Diese Pflanze ist in den uns beschäftigenden Theilen der vorhergehenden sehr ähnlich.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht vermittelst der sich aneinanderlegenden Nebenblättchen (Fig. 1). Wenn man diese Nebenblättchen wegnimmt oder zurückbiegt (Fig. 2 vergr.), so findet man das Nebenblatt *st b*, welches sich deckend über Blatt *f b* hinüber beugt. In Fig. 3 sind die Nebenblättchen ganz entfernt und die Blätter von der Seitenansicht gegeben; diese Blätter biegen ihre Seiten nach vorne hin um, und legen sich so schützend über die nachfolgenden Theile.

Die Knospen bilden ihre äussere Hülle aus den zwei Nebenblättchen und zwar in der Weise, dass das nach Aussen, dem Mutterblatte zu, stehende Nebenblättchen das ihm gegenüberstehende bedeckt, indem es sich mit seiner Spitze über dasselbe hinlegt (Fig. 4, Fig. 5 vergr.).

Bei der weiteren Ausbildung treten diese 2 Nebenblättchen auseinander und das Blatt, im unausgebildeten Zustande, wird sichtbar (Fig. 6 von der Seite, Fig. 7 von vorne, verg.). Wenn man diese äussern Theile entfernt, so findet man den folgenden Blattcyclus, dessen Nebenblättchen sich auch über ihre Blätter deckend legen (Fig. 8). Fig. 9 ist die Basis eines jungen, Fig. 10 eines älteren Zweiges, wo man eine Knospe in der Achsel des untersten Blattes bemerkt. Fig. 11 giebt uns die Projection einer Knospe.

Bei *Elaeoc. serratifolia* fanden wir das erste Blattpaar sich kreuzend mit Mutterblatt und Stamm; die 2 ersten Blätter standen 90° vom Mutterblatte entfernt; die Nebenblättchen stellten sich demnach nach vorne und hinten. Bei der nunmehr zu betrachtenden Knospe ist eine andere Anordnung vorhanden: die Nebenblättchen stehen rechts und links; die Blätter, zu welchen diese Nebenblättchen gehören, fehlen, kommen nicht zur Ausbildung; sie müssten aber nach vorne und hinten stehen, wenn sie ausgebildet wären.

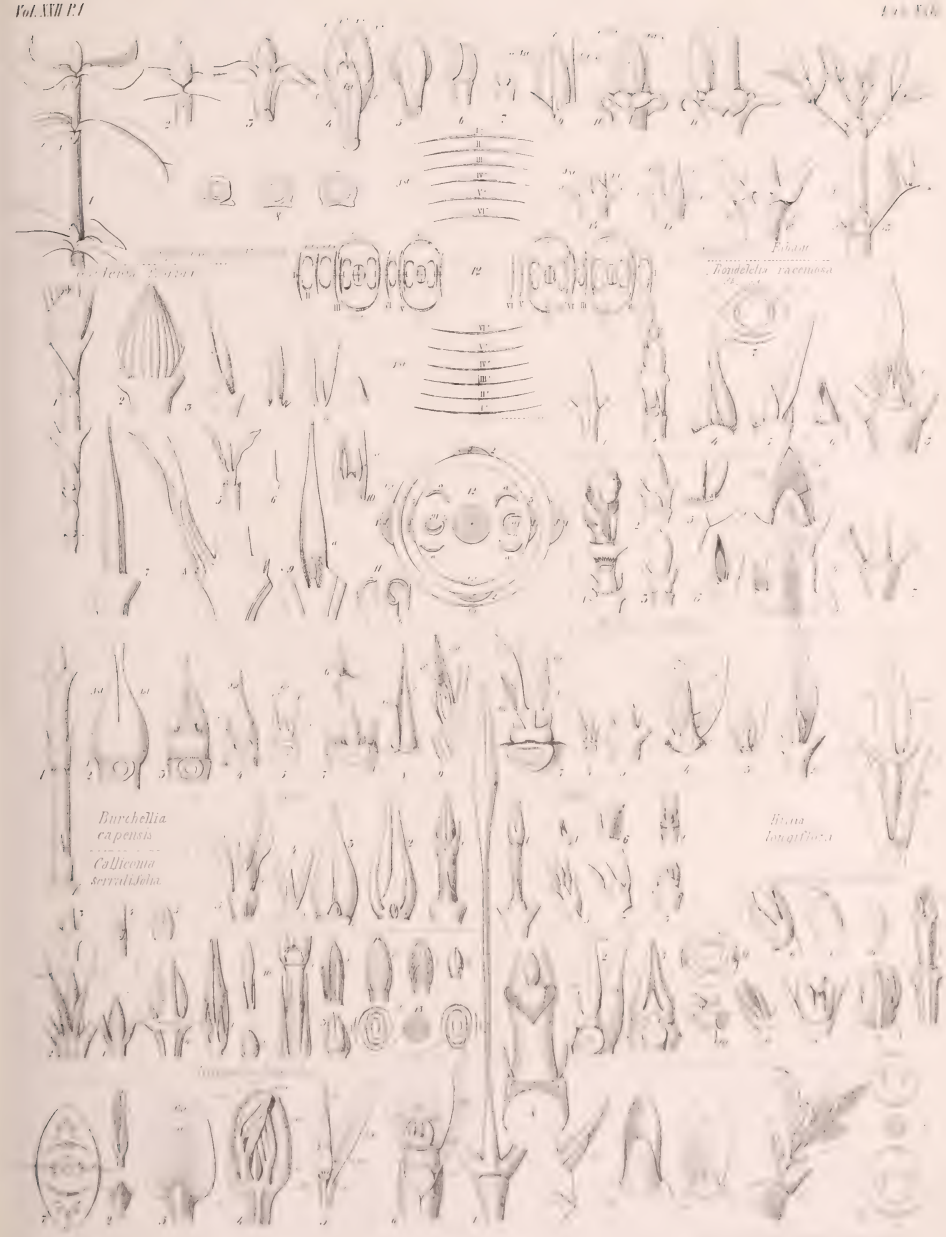
Humulus Lupulus.

Die Spitze der sich ausbildenden Zweige wird durch die sich abwechselnd aufeinander legenden Blättchen und Nebenblättchen gebildet (Fig. 1 in nat. Gr., Fig. 2 u. 3, näher dem Achsenkerne, vergr.).

Die Knospen (Fig. 4 in nat. Gr. von der Seite) haben 2 Hüllblättchen, welche rechts und links stehen; diese zwei Blättchen müssen wir als die Nebenblättchen von einem nicht zur Entwickelung kommenden, nach vorne und hinten sich stellenden Blattpaare betrachten (Fig. 5, Knospe vergr. von vorne); dazu werden wir berechtigt durch den Stand des folgenden Blattpaares, welches seine Nebenblättchen nach vorne und hinten hat, seine Blätter rechts und links richtet (Fig. 6).

In Fig. 7 sind die Nebenblättchen weggenommen.

Das folgende Blattpaar kreuzt sich mit dem vorhergehenden (Fig. 8).


Rondeletia racemosa
Burchellia capensis
Calliconia serratifolia

Bei'm Auswachsen der Knospen verharren nur die zwei ersten Hüllblättchen an der Basis der Zweige (Fig. 10, Fig. 11 vergr.).

Fig. 13 ist die Projection von 2 Knospen.

Nachdem wir an den Pflanzen, deren 2 Nebenblättchen auf gleicher Höhe mit dem oberen Theile der Blattstiele stehen, die Bildung der Knospen erkannt haben, wenden wir uns zu der Knospenbildung an den Pflanzen, wo die 2 Nebenblättchen, zu den zwei gegenüberstehenden Blättern gehörend, tiefer als die Blattstiele stehen.

Cunonia.

Der Stand der Nebenblättchen ist zwischen den Blättern; sie ziehen sich unterhalb derselben herum und stossen aneinander, so dass die Blätter im unentwickelten Zustande vollständig von denselben bedeckt werden (Fig. 1, Fig. 2, 3 u. 4). Entfernt man ein Nebenblatt *a*, so findet man die von den Nebenblättchen umschlossenen Blätter *fafa*, die sich zusammenlegen und gegeneinander biegen (Fig. 4) und die nunmehr folgende Nebenblatthülle zwischen sich haben *(st)*. Fig. 5 zeigt uns die vorige Figur von einer andern Seite und eine Nebenblatthülle und ein Blättchen entfernt, um die von dieser umfassten Blätter *fb* zu zeigen. Deutlicher hervortretend ist hier auch das Zusammenfalten der Blätter *fa*, während das Nebenblatt *st a* sich seitlich stellt. In Fig. 6 ist eine Vergrösserung des Haupttheiles von 5, um die neuen Blättchen *fb fb* deutlicher zu zeigen, welche wiederum eine Hülle *(st c)* umstehen. Fig. 7 zeigt uns den Grundriss eines Zweigendes, mit denselben Buchstaben bezeichnet, die wir bei den vorhergehenden Figuren angewandt haben.

Die Knospen bilden die äussere Hülle aus den zwei Nebenblättchen, von welchen das grössere dem Stamme zusteht und das kleinere Nebenblättchen, welches dem Mutterblatte zusteht, theilweise umschliesst: Fig. 8, ein Zweig vergr.: Fig. 9, eine junge Knospe von der Seite, Fig. 10 von vorne, beide vergrössert. Wenn man das nach vorne zu stehende Nebenblättchen wegnimmt (Fig. 11 vergr.), so findet man die zwei ersten rechts

und links stehenden Blättchen. Die Fig. 12 zeigt eine Entwickelungsstufe der Knospe, und wir bemerken hier, dass die Blätter zuweilen einfach, jedoch auch oft schon zusammengesetzt auftreten.

Fig. 13 ist die Projection von 2 Knospen.

Wir fanden an den vorhergehenden nebenblattdeckigen Knospen die zu 2 und 2 miteinander verbundenen Blätter stets nur mit 2 Nebenblättern versehen und wenden uns nunmehr den Knospen zu, an welchen die zu 2 verbundenen Blätter 4 Nebenblättchen zeigen, so dass jedem einzelnen Blatte 2 eigene Nebenblättchen zukommen.

Wir beginnen diese Reihe von Knospengebilden mit solchen, wo in den äusseren Hüllen ein Verbundensein der Nebenblättchen mit dem Blatte vorhanden ist.

Chloranthus elatior.

Zwei und zwei Blätter sind innig miteinander verbunden; am oberen Theile des Blattstieles, da, wo derselbe den Stengel berührt, bildet sich eine Erhabenheit, ein den Stengel umfassender Rand.

Die Nebenblättchen sind klein, fadenförmig, und entwickeln sich beinahe an der Stelle, wo die Blätter zusammentreffen (Fig. 1, 2, 8).

Bei der knospenartigen Abschliessung des Zweiges neigen sich die umfassenden Ränder der Blätter und die Nebenblättchen zusammen, und bilden eine Decke über die noch folgenden Theile (Fig. 1, Fig. 2 vergr.).

Wenn man die Nebenblättchen wegnimmt, so werden die hervortretenden deckenden Ränder der 2 gegenüberstehenden Blätter, so wie die Anlage zur weiteren Entwickelung des Zweiges, deutlich sichtbar. Diese Anlage tritt jedoch noch klarer hervor, wenn die Blätter völlig vom Zweige getrennt werden, wie wir dieses bei Fig. 3 und 4, beide vergrössert, gethan haben. In diesen Figuren sehen wir die Knospen zu den 2 abgelösten Blättern gehörend, und die aus 2 sich zusammenneigenden Blättern bestehende Anlage zur Verlängerung der Hauptachse *(ff)*. Eine stärkere Vergrösserung dieses letzteren Theiles (Fig. 5) macht uns auch die an der

Basis derselben befindlichen, schon ausgebildeten Nebenblättchen bemerklich, welche hier noch dicht nebeneinander stehen. Der Längsdurchschnitt, so geführt, dass ein Blatt ganz wegfällt, giebt uns eine Anschauung, wie die nunmehr folgenden Blätter in der von den Rändern der Blätter beschützten Höhlung verborgen liegen (Fig. 6).

Bei der Entwickelung des Zweiges treten diese Theile auseinander, so dass die Nebenblättchen, die anfänglich dicht aneinander lagen, nunmehr von einander getrennt sind (Fig. 7, Fig. 8 vergr.).

Die Knospen sind anfänglich von den erwähnten Rändern der Blätter bedeckt und liegen in einer schwachen Rinne des Stengels, indem sie sich diesem anschmiegen (Fig. 9 vergr.).

Die äussere Hülle der Knospe wird aus den 2 miteinander verbundenen unausgebildeten Blättern gebildet, die rechts und links stehen (Fig. 10, 11, 12, 15).

Wenn man diese erste Hülle wegnimmt, so findet man eine zweite, ebenso gebildet, deren zwei Theile sich mit der vorhergehenden kreuzen (Fig. 13). Den vorderen und grösseren Theil dieser Hülle entfernt, finden wir ein vollkommener ausgebildetes Blattpaar (Fig. 14). In Fig. 15 ist eine mehr entwickelte Knospe vergrössert gegeben, von welcher wir in Fig. 16, wie bei Fig. 14, die Hüllen entfernten, um das Innere zu zeigen, dessen Blätter an ihrem Grunde kleine Erhabenheiten, die Anlage der sich entwickelnden Nebenblättchen, und, von ihnen und den Blattstielen umschlossen, die sich fortbildende Achse zeigen.

Fig. 17 ist die Projection von 16.

Fig. 18 zeigt uns einen Zweigtheil, an welchem sich eine Knospe stark entwickelt, während die gegenüberstehende zurückblieb.

In Fig. 19 ist die Basis eines Zweiges, und unter Fig. 20 u. 21 sind die darauf folgenden Glieder desselben gegeben.

Fig. 22 giebt uns die Projection eines Knospenpaares.

Viburnum Opulus.

Die gegenüberstehenden Blätter sind innig miteinander verbunden, und die feinen fadenförmigen Nebenblättchen stehen auf dem Blattstiele.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem sich zwei unausgebildete Blätter zur Hülle aneinander legen (Fig. 1, Fig. 2).

Man erkennt in diesen Hüllblättchen mehrere Hauptnerven (Fig. 3), die den Nerven im ausgebildeten Blatte entsprechen. Unter dieser Hülle verdeckt, finden wir das folgende Blattpaar schon vollkommen entwickelt, an welchem man die Anlagen zu den Nebenblättchen deutlich erkennen kann.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 4, 5 und 6); sie legen sich dicht an den Stamm an (Fig. 6), und die Form derselben ist rundlich, etwas bauchig, nach oben sich zuspitzend. In Fig. 7 ist eine Knospe, von vorne, vergrössert; in Fig. 8 von der Rückseite, (von der dem Stamme zugewandten Seite), ebenfalls vergrössert.

In der äusseren Hülle sowohl, als auch in der darauf folgenden (Fig. 7 u. 8 vergr.), ist der Verlauf der Blattnerven deutlich erkennbar, wenn auch nicht so deutlich, wie bei der Hülle der knospenartigen Abschliessung des Zweiges; die äussere Hülle ist fast ganz geschlossen und nur an der Spitze ist eine geringe Theilung bemerkbar (Fig. 7); bei der zweiten ist diese Trennung in 2 Blatttheile schon bedeutender (Fig. 9 vergr. von der Seite).

Nach der zweiten Hülle trifft man meistens vollkommen ausgebildete Blätter (Fig. 10 vergr.), an deren Basis die Anlagen zu den Nebenblättchen sichtbar sind. Fig. 11 und 12 sind nachfolgende Blattpaare bis zum Kerne der Knospe. In Fig. 13, 14 u. 15 sind Entwickelungsstufen des Zweiges, und Fig. 16 zeigt uns die Projection von zwei gegenüberstehenden Knospen.

Bei *Viburnum lantana* wird die den Kern der Knospe umschliessende Hülle aus zwei ausgebildeten Blättern gebildet, an welchen jedoch noch keine Nebenblättchen auftreten, die sich erst bei den folgenden Blättern

zeigen. Fig. 17 ist ein Zweig mit Knospen; Fig. 18 ein äusseres Blatt, von der Knospe weggenommen; Fig. 19, Projection eines Knospenpaares.

Staphylea pinnata.

Diese Pflanze gleicht in Rücksicht der Knospenbildung der vorhergehenden. Die äussere Hülle wird aus zwei unvollkommenen Blättern gebildet (Fig. 1), deren Sonderung von einander noch nicht vollendet ist; Fig. 2 ist eine junge Knospe; Fig. 3 dieselbe vergrössert; Fig. 4 ein ausgebildetes Knospenpaar; Fig. 5 eine Knospe von vorne.

Unter dieser Hülle finden wir eine zweite; ebenfalls unausgebildete Blätter, welche jedoch schon vollkommen von einander geschieden sind. Von diesen umfasst das innere Blatt das äussere (Fig. 6).

Das nunmehr folgende Blattpaar ist vollkommen ausgebildet (Fig. 7, Fig. 8 vergr.). Fig. 9 ist das folgende Blattpaar. Fig. 10 zeigt uns die Nebenblättchen, das Blatt weggenommen, Fig. 11 von der Seite gesehen. Fig. 12 u. 13 sind folgende Blattpaare, dem Kern der Knospe näher stehend.

In Fig. 14 ist ein eben entwickeltes Blattpaar dargestellt, wo Nebenblattbildung mit dem Blattstiele sich noch verbunden zeigt; die nach Innen sich aufrollenden Blatttheile sind im Durchschnitte beigefügt. In Fig. 15 sehen wir den Ansatz von 2 Zweigen; der Mittelzweig bildet eine Blüthe.

Fig. 16 ist die Projection eines Knospenpaares.

Bei den eben besprochenen Knospen der ½ (¼) Stellung, wo jedes Blatt seine 2 Nebenblättchen hat, war die äussere Hülle aus 2 mit einander verbundenen gegenüberstehenden Blättchen gebildet, von welchen jedes für sich aus einer Verschmelzung des Blattes mit seinen Nebenblättchen entstanden war.

Nach dieser äusseren Hülle fanden wir bei *Chloranthus elatior* und *Viburnum Opulus* noch eine oder einige Hüllen auf ähnliche Weise gebildet, und alsdann fanden wir Blätter mit freien Nebenblättchen, welche jedoch klein und unbedeutend im Verhältniss zu ihrem Blatte waren.

Bei *Staphylea pinnata* bemerkten wir nach den mit einander verbundenen gegenüberstehenden noch einige freie gegenüberstehende Hüllblättchen, welche aus einer Verschmelzung des Blattes mit den Nebenblättern entstanden, und alsdann erst vollkommen ausgebildete Blätter mit ihren freien Nebenblättchen.

Wir wollen nunmehr einige Knospen der ½ (¼) Stellung untersuchen, wo die äussersten Hüllblättchen, einander gegenüberstehend, sich nicht mehr zu einer geschlossenen Decke vereinigen, wo die einzelnen Deckblättchen, aus einer Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden, die Knospendecke bilden; die nachfolgenden freien Nebenblättchen jedoch gross und ausgebildet sind, so dass sie ihren Blättern zum Schutz dienen können.

Rhamnus catharticus.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges gleicht in ihrer Bildung ganz den Knospen (Fig. 1). In der Entstehung derselben findet kein schritt- oder stufenweises Uebergehen statt, sondern nach den zwei letzten vollkommen ausgebildeten Blättern finden wir gleich die Blattbildung zum zweckentsprechenden Hüllblättchen umgeändert; Fig. 3 zeigt uns eine entstehende knospenartige Abschliessung eines Zweiges vergr.

Die Knospen zeigen mehrere Paare gegenüberstehender Hüllblättchen, von welchen die zwei ersten links und rechts stehen. Eines derselben ist als das äussere, tiefer stehende, zu betrachten. Dieses steht bei den 2 Knospen, die einander gegenüberstehend sind, nach derselben Seite hin, und so bei allen Knospen, die dieselbe Richtung haben; in Fig. 19 ist dieses erste Blättchen mit $\alpha 1$ bezeichnet; ebenso in Fig. 11 und 12.

Das zweite, von diesem ersteren Blättchen umfasste Hüllblättchen ist an denselben Figuren mit $\alpha 2$ bezeichnet worden,

Solcher Hüllblättchen finden wir 6–8, dann kommen ausgebildete Blätter mit ihren freien Nebenblättchen.

In Fig. 4 haben wir eine junge Knospe gezeichnet, vergr. Man erkennt hier, wie das eben erwähnte erste Blättchen das zweite, ihm gegenüberstehende, fast ganz umfasst. Fig. 5 zeigt uns dieses zweite von ersterem entblösst. Das dritte Hüllblättchen sollte normal von beiden ersteren um 90° entfernt stehen; dieses ist jedoch nicht der Fall, es hat seine Stellung mehr seitlich und zwar dem ersteren äusseren Hüllblättchen zu (Fig. 6). Das dem dritten gegenüberstehende vierte Blättchen der Knospenhülle wendet sich wiederum zur Seite; so auch das nunmehr auftretende Blättchen mit seinen Nebenblättchen (Fig. 7 u. 8).

Erst bei der späteren Entwickelung der Knospe nähert sich die Stellung der Theile der ½ (¼) Stellung, ohne dieselbe jedoch in den äusseren Hülltheilen ganz zu erreichen.

Fig. 9 ist eine etwas mehr ausgebildete Knospe in nat. Grösse und vergr.; Fig. 10 giebt uns eine Knospe von vorne; Fig. 11 dieselbe vergr.

Die in der jungen Knospe so deutlich ausgesprochene Neigung, sich der ½ Stellung anzunähern (Fig. 4 die Projection), finden wir auch bei diesen Figuren, 9–12, noch bemerkbar, wovon uns Fig. 21 eine klare Anschauung des Verhaltens giebt.

Erst bei den Theilen mehr dem Innern der Knospe zu tritt die ½ (¼) Stellung, wie sich solche an den Zweigen darstellt, hervor.

Fig. 12 ist die Vergrösserung einer Knospe, von welcher die Hüllblättchen entfernt sind, so dass zwei seitlich stehende Blätter, von welchen die Nebenblättchen abgelöst sind, und ein nach vorne stehendes Blatt mit seinen zwei einhüllenden Nebenblättchen sichtbar werden.

An Fig. 13 sind die 2 Nebenblättchen zurückgebogen, um das Blatt zu zeigen. Fig. 14 zeigt uns die zwei gegenüberstehenden Blättchen, von der Knospe abgebogen, um das darauf folgende, von den zwei vorhergehenden um 90° entfernte Blatt mit seinen Nebenblättchen zu zeigen.

Die Nebenblättchen legen sich auf das Blatt, und zwar in der Weise, dass von den seitlich stehenden Blättern das der Hauptachse der Knospen zustehende Nebenblättchen sein zweites theilweise überdeckt.

Die ersten Nebenblättchen der nach vorne und der Achse zustehenden Blättchen sind auch einer Seite zugekehrt und decken ihr nebenstehendes. Es findet demnach ein stetes Umwenden der Deckung statt.

Fig. 15 sind Blattpaare aus einer sich eben entwickelnden Knospe.

Fig. 16 die innere Seite eines Blattstieles, in nat. Grösse u. vergr., um die eigene Bildung der Haare an den Basen der Nebenblättchen zu zeigen.

Fig. 17 ist ein junger, eben aus der Knospe hervorgetretener Zweig in nat. Grösse, von welchem wir den unteren Theil unter Fig. 18 vergr. geben, um an den Blattnarben, in Vergleichung mit Fig. 4 u. 19, die sich herausbildende ½ (¼) Stellung zu ersehen.

Fig. 19 ist die Projection von zwei gegenüberstehenden Knospen gegeben.

Die ½ (¼) Stellung ist auch an den ausgebildeten Zweigen nicht immer fest, sie ändert häufig. Eine Abänderung ist die, wenn die Richtung der Theile zwar beibehalten wird, aber die einzelnen Blätter der Paare von einander wegrücken, wie Fig. 20, wo die einfache Zahl und die mit * bezeichnete die zusammengehörenden Knospen anzeigen, welche jedoch in Hinsicht ihrer Höhe verschieden sind, so dass die mit * bezeichnete Knospe immer höher steht.

Eine andere Abweichung von der normalen ½ (¼) Stellung finden wir, indem sich eine spirale Anordnung der Theile ausbildet. Eine solche $^{5}/_{13}$ Stellung haben wir in Fig. 21 gegeben. Eine der ½ Stellung noch näher kommende spirale Anordnung $^{8}/_{21}$ findet sich noch öfter.

Wir möchten hier noch die Bemerkung anfügen, dass in dem Winkel der ersten Hauptschuppe fast immer eine neue Knospe sich vorfindet, welche wir in Fig. 20 und 21 zur Unterscheidung von der Primärknospe als Secundärknospe nicht schattirt zeichneten.

Das erste Hüllblättchen dieser jungen Knospe steht stets der gemeinschaftlichen Achse der Primärknospen zugewandt, welches sich ergänzend unserer Beschreibung des Standes des ersten Hüllblättchens der Hauptknospe anfügt.

Broussonetia papyrifera.

Meistens findet man an den bei uns vorkommenden angepflanzten Bäumen die Spitze der Zweige verkümmert; wenn eine knospenartige Abschliessung des Zweiges stattfindet, so wird sie durch Hüllblättchen bewerkstelliget, die aus einer Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden sind, Fig. **13**, wo die äussere Hülle die Nebenblättchen des letzten Blattes sind. Der Stand der Blätter ist sehr unbestimmt; bald finden wir die ausgesprochene ½ (¼) Stellung (Fig. **1**), bald deutlich und einfach die ½ Stellung (Fig. **13**), und somit auch die verschiedenartigsten spiralen Uebergänge von der ersteren zur zweiten Stellung.

Wir nehmen hier für unseren Zweck die ½ (¼) Stellung als die normale und heben sie besonders hervor, da sie uns ein Beispiel darbietet, wie bei sonst gleichem Verhalten mit den eben vorhergehenden Knospenbildungen die eigentlichen Blätter die Nebenblättchen bedecken; wir werden jedoch die ½ Stellung ebenfalls berücksichtigen.

Die äusseren Hüllen sind bei den Knospen, wie an der knospenartigen Abschliessung der Zweige, gebildet aus einer Verschmelzung des Blattes mit seinen Nebenblättchen.

Diese Vereinigung der Theile wird bei den, mehr dem Inneren der Knospe zustehenden Blättern aufgehoben, indem das eigentliche Blatt zwischen den Nebenblättern hervortritt, Fig. **6–10**, wo die verschiedenen Formen dargestellt sind.

Das erste Blättchen der zwei gegenüberstehenden Knospen und so auch aller Knospen, die dieselbe Richtung haben, ist nach derselben Seite hin stehend und umfasst das zweite, ihm gegenüberstehende (Fig. **12** α **1**, Fig. **21** α **1**). Das dritte (oft erst das 5te) Blättchen hat meistens schon seine **2** Nebenblättchen; es steht in den Knospen, die die ½ (¼) Stellung fortführen, selten genau **90°** von den zwei vorhergehenden entfernt. Ein Winkel ist fast immer etwas grösser, so dass eine Neigung nach einer Seite hin stattfindet.

Das vierte (oder sechste) Blättchen mit seinen Nebenblättchen steht dem dritten (oder fünften) gegenüber.

Man findet indessen auch Knospen, wo an der Stelle des dritten und vierten ausgebildeten Blattes mit seinen Nebenblättchen noch Hüllschuppen sich vorfinden, die, gleich den zwei ersten, aus der Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden.

Die Blätter legen sich in der Knospe auf ihre Nebenblättchen (Fig. 12, Fig. 21).

Fig. 1 ist ein Zweig mit mehreren Knospen. Fig. 2 zeigt uns ein Knospenpaar von der Seite; Fig. 3 eine Knospe von vorne, von welcher wir in Fig. 4 die zwei äusseren Hüllblättchen entfernten. Fig. 5 ist eine sich zum Zweige ausbildende Knospe.

In Fig. 12 ist die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen gegeben, in welcher die Blätter zu 2 und 2 miteinander verbunden stehen.

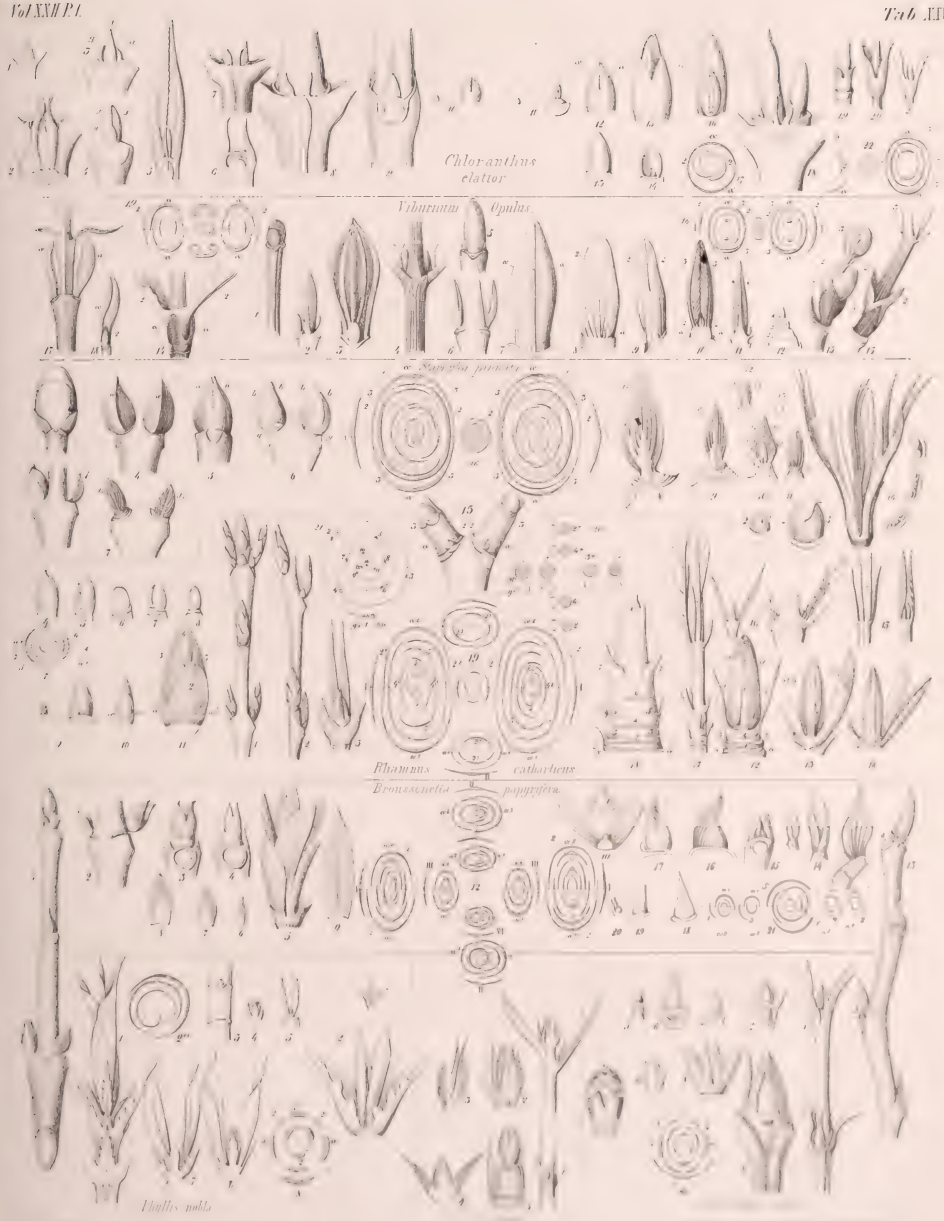
Fig. 21 ist die Projection eines Zweiges, an welchem die Knospen eine abwechselnd ½ Stellung einnehmen.

Bei den ½ ständigen Knospen steht das erste Hüllblättchen an allen Knospen eines Zweiges nach einer Seite hin (Fig. 21).

Dieses erste Blättchen umfasst das ihm gegenüberstehende, dieses ein drittes, welches seinerseits ein viertes umgiebt. Gewöhnlich findet man nach diesen 2–4 Hüllblättchen ausgebildete, oder auch nur rudimentäre Blätter, welche vollkommene Nebenblätter zeigen. In den Figuren 14–20 ist eine solche Knospe im Einzelnen dargestellt, indem man immer ein Hüllblättchen entfernte. Die Deckungsart dieser Nebenblättchen ist der Art, dass stets das dem Mutterzweige zustehende Nebenblatt das ihm gegenüberstehende umfasst.

⅓ (⅙)

Ein ähnliches Verhalten, wie wir dieses bei den zu zwei miteinander verbundenen Blättern angetroffen haben, lässt sich auch bei den zu dreien mit einander vereinigten Blättern nachweisen. Eine ganz einfache Knospen-


Chloranthus elatior
Viburnum Opulus
Rhamnus catharticus
Broussonetia papyrifera
Thallis nobilis

bildung bei dieser Stellung der Blätter zu dreien auf derselben Höhe, vermittelst 3 Nebenblättchen miteinander verbunden, finden wir bei

Phyllis nobla.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweigendes wird durch die letzten ausgebildeten Blätter hervorgebracht, welche sich übereinanderrollen und so die kommenden Blatttheile schützend bedecken (Fig. 1). Fig. 2, der von den vorhergehenden Blättern umfasste Theil, vergrössert: Fig. 2 *a*, die Projection der sich umfassenden Blätter.

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 3). Der erste Kreis von Deckblättchen ist aus unvollkommenen eigentlichen Blättchen, deren Nebenblättchen so gross als die eigentlichen Blätter sind, gebildet (Fig. 4).

Oft findet man jedoch von dem ersten Blatt- und Nebenblattkreis die zwei links und rechts stehenden Blättchen bedeutender ausgebildet, während das dritte, dem Stamme zustehende Blättchen im rudimentären Zustande verharrt, Fig. 5, Fig. 6 von vorne vergr., Fig. 7 von der hinteren Seite, ebenfalls vergrössert.

Fig. 8 giebt uns die Projection einer Knospe.

Callistachys retusa.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem sich die noch unentwickelten Blätter mit ihren Nebenblättchen gegeneinander neigen und, da sie dicht mit Haaren besetzt sind, auf diese Weise für die folgenden Theile vollkommen Schutz gewähren, Fig. 1 u. 2 in nat. Grösse: Fig. 3 vergr.; Fig. 4, der innere Kern, indem man die mehr entwickelten Blätter abgelöst hat.

Fig. 5 ist eine Knospe in natürlicher Grösse: Fig. 6 vergrössert: Fig. 7 auf einer weiteren Entwickelungsstufe.

Wenn man eine solche Knospe (Fig. 7) untersucht, so findet man 2 Blätter, die rechts und links mit ihren 4 Nebenblättchen stehen (Fig. 8):

entfernt man diese, so trifft man einen Blattcyclus von 3 Blättern, von welchen eins nach vorne dem Mutterblatte zu, die zwei anderen dem Zweige zugewandt stehen (Fig. 9), welches Verhältniss wir in Fig. 10, der Projection einer Knospe, noch deutlicher erkennen. In

Callistachys lanceolata

sind die Blätter nicht immer fest zu drei zusammengehalten, und sie nehmen nicht selten eine spirale Anordnung am Stengel ein (Fig. 1). Die knospenartige Abschliessung des Zweiges (Fig. 2, Fig. 3), so wie auch die Bildung der Knospen (Fig. 4) und des Blattes mit den Nebenblättchen, ist ganz ähnlich wie bei *Callistachys retusa*.

Blätter einzeln stehend.

½

Hallia imbricata.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt durch das Aufeinanderlegen der Blätter und der Nebenblättchen (Fig. 1). Wir haben diese einfache Bildungsweise in den Figuren 2, in nat. Grösse, und 3-6. vergrössert, auseinandergelegt, indem wir stets ein Blatt mit seinen Nebenblättchen entfernten, um die dem Inneren zu befindlichen Theile zu zeigen. Der Stand der Blätter ist ½ (Fig. 1, Fig. 2). Die Blätter neigen sich mit ihrer Innenseite zusammen und umfassen so in ihren ersten Entwickelungsstufen die nachfolgenden Theile, bleiben auch, wenn sie ihre vollkommene Ausbildung erreicht haben, noch mehr oder minder gefaltet (Fig. 1).

Die Nebenblättchen, mit dem oberen Theile des Blattstieles sich verbindend, legen sich an die äussere Blattseite und den Stengel.

Zwei Knospenkeimblättchen, links und rechts stehend, bilden an der jungen Knospe die deckende Hülle (Fig. 7, Fig. 8 vergr.); das nach diesen 2 Blättchen folgende Blatt steht nach vorne, dem Mutterblatte zu; Fig. 9

von vorne, vergr.; Fig. 10 von der Seite, in nat. Grösse; Fig. 11 vergr.; Fig. 12 und 13 mehr entwickelte Nebenachsen; Fig. 14 deren unterer Theil vergr., an welchem die Nebenblättchen fast ebenso gross sind, als das Hauptblatt. Das darauf folgende Blatt steht nach hinten, dem Stamme zu (s. Projection Fig. 18). Das nunmehr folgende Blatt steht wieder nach vorne. Es bildet sich demnach an den Zweigen eine Stellung der Blätter, die der am Stamme gleich ist und dieselbe Richtung zeigt.

Wir fanden die Knospen häufig verkümmert; in den Winkeln der ersten 2 Blättchen hingegen (Fig. 15 von der Seite, Fig. 16 von vorne, vergr.) bildeten sich oft Knospen. Diese zeigen gleich der Mutterknospe 2 Keimblättchen, die rechts und links stehen (die Knospe so betrachtet, dass das Mutterblättchen uns zugekehrt ist); das nach diesen 2 Blättchen folgende Blatt steht dem Stamme (der Mutterknospe) zu und das darauf folgende Blatt steht nach vorne dem Mutterblatte zu.

Bei der Bildung dieser Mutterknospe des ersten Zweiges fanden wir eine Richtung der Blätter, welche der der Stammblätter gleich war; bei der Bildung dieser secundären Zweige entwickelt sich eine Stellung der Blätter, welche sich mit der der Mutterknospe kreuzt.

Es scheint hier die Abhängigkeit der Stellung der Blätter an den Zweigen vom Mutterblatte, in dessen Winkel sie entstehen, deutlich hervorzutreten, und wir müssen die zwei ersten Blättchen der Knospe als vollkommne Blätter betrachten.

In Fig. 18 haben wir die Projection eines Zweigendes gegeben; in Fig. 19 geben wir die einer Primärknospe mit zwei Secundärknospen, wo man die Richtung der Blatttheile und ihr Verhalten zu Achse und Mutterblatt erkennen wird.

Cissus hederacea. (1)

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht durch schuppenartige Theile, welche, gleich den Hüllschuppen der Knospen, aus einer Vereinigung (Verschmelzung) der Blätter mit den Nebenblättern entstanden

sind. Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges, Fig. 2 der Durchschnitt desselben (wo man noch eine eingeschlossene Knospe bemerkt).

Der Stand der Blätter, abwechselnd gegenüber, ist ½.

Dem Blatte gegenüberstehend finden wir häufig eine Knospe, welche als ein veränderter Blüthenstiel zu betrachten ist. *(Flores oppositifolii, inflorescentia oppositifolia).*

Die Fig. 3 zeigt uns die Spitze eines auswachsenden Zweiges, wo wir die eben erwähnte Ranke mit ihren Blättchen im jungen Zustande erblicken. An Fig. 4 wurden einige Blättchen, so wie die dazu gehörenden Nebenblättchen entfernt, um die Ranke in noch jüngerem Zustande zu zeigen. Es findet sich nicht selten, dass die Ranke auch fehlt, dann ist jedoch die Stelle, wo sie und das Blatt sich vom Stengel lösen, stets stärker ausgebildet (Fig. 5, 6).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 5, Fig. 6 vergr.).

Das erste äussere Hüllblättchen steht dem Stamme zu, 180° vom Mutterblatte entfernt, jedoch etwas nach einer Seite hin gewendet (Fig. 7 in nat. Grösse und verg.; Fig. 9 in nat. Grösse; Fig. 10 vergr. in weiterer Entwickelung). Es umschliesst beinahe ganz die nachfolgenden Theile (Fig. 8), wo dasselbe zurückgelegt wurde. Das zweite Blättchen, entweder wie das erste ein einfaches Hüllblättchen, oder mehr oder minder zum vollkommnen Blatte mit Nebenblättchen ausgebildet, steht dem ersten Blättchen gegenüber (Fig. 8, 11); dem zweiten Blättchen der Knospe gegenüber steht das dritte, also in derselben Richtung, wie das erste; dem dritten gegenüberstehend finden wir das vierte u.s.w.

Die ausgebildeten vollkommenen Blätter haben gänzlich denselben Stand, wie wir dieses von den Hüllblättchen bemerkten.

Es fällt demnach die Richtungslinie der Zweigblätter mit der Richtungslinie der Stammblätter zusammen.

De sorte que tout le végétal se ramifie idéalement dans un seul et même plan. L. et A. Bravais l. c. pag. 79.

Es tritt jedoch meistens eine Störung, eine Trübung dieses so einfachen Verhältnisses ein, indem sich im Winkel des ersten oder des zweiten Hüllblättchens eine neue Knospe bildet, deren Achse die erste Knospe ist; diese secundäre Knospe bildet sich fast gleichzeitig mit der primären Knospe, entwickelt sich in derselben Zeit, wird sogar kräftiger und stärker, als die Primärknospe, so dass diese, eingeengt, zusammengedrückt, nicht selten verkümmert.

In der ganz jungen Knospe (Fig. 12) findet man die stark entwickelte Anlage der Secundärknospe, wenn man das äussere oder die zwei ersten Hüllblättchen entfernt. Hier in unserer Fig. 13 befindet sich dieselbe in dem Winkel des äusseren Hüllblättchens.

Dasselbe Verhalten finden wir bei Fig. 14, wo auch nur das äussere Hüllblättchen entfernt wurde. Das zweite Blatt der Primärknospe zeigt sich schon ausgebildet mit seinen Nebenblättchen. Im Verhältniss der Grösse zu einander zeigt sich ein bedeutendes Uebergewicht auf Seiten der Secundärknospe, so dass die Primärknospe wohl nicht zur Ausbildung gelangen wird (*gs* Fig. 14 u. Fig. 15). Im Winkel des ersten Hüllblättchens der Secundärknospe finden wir die Anlage einer neuen Knospe, die wir als Tertiärknospe bezeichnen können (*gt* Fig. 16).

In Fig. 17 ist die Projection von 16 gegeben, wo man das Verhalten der Primär-, Secundär- und Tertiärknospe zur Hauptachse und zu einander erkennen wird.

Die bis hierher betrachteten Bildungen von 5–16 waren noch unvollendet, d. h. die Knospe hatte noch nicht die Stufe der Ausbildung erreicht, auf welcher sie eine Zeitlang verharrt, bis zur später eintretenden ferneren Entwickelung. Wenden wir uns nunmehr zur ausgebildeten Knospe, bei welcher natürlich dieselben Verhältnisse vorwalten, die wir schon kennen gelernt haben. Fig. 18 zeigt uns eine Knospe von vorne: Fig. 19 dieselbe von der Seite, in nat. Grösse, Fig. 20 die letztere vergrössert, wo a' das erste Hüllblättchen, 2 das zweite bezeichnet. In Fig. 21 sind die zwei mit a' und 2 bezeichneten Hüllblättchen weggenom-

men und man bemerkt die Secundärknospe, deren erstes Blättchen mit $\alpha 1 s$ und das zweite mit $2 s$ bezeichnet ist, während die Hüllblättchen 3 u. 4 der Primärknospe die Zahlen 3 und 4 erhielten.

Bei Fig. 22 ist von der Primärknospe das dritte Hüllblättchen 3, von der Secundärknospe sind die 2 ersten Hüllblättchen $\alpha 1 s$ u. $2 s$ entfernt, so dass an der ersteren das vierte Hüllblättchen 4, an der zweiten das dritte Hüllblättchen $3 s$ sichtbar wird; diese sind in Fig. 23 weggenommen. An der Hauptknospe tritt ein Blatt mit seinen Nebenblättchen 5 auf; an der Secundärknospe wird das vierte Hüllblättchen bemerklich.

In Fig. 24 sind die Nebenblättchen (Fig. 23 5) von einander gebogen und das ausgebildete Blatt *f* tritt hervor, während an der Secundärknospe das Hüllblättchen 4 abgelöst wurde, so dass hier nunmehr auch ein vollkommnes Blatt zu Tage tritt. Fig. 25 ist eine Vergrösserung von 24, mit Entfernung der Nebenblättchen 6, und zeigt uns das dem Blatte *f* gegenüberstehende Blatt mit seinen Nebenblättchen. In Fig. 26 ist das folgende Blatt mit seinen Nebenblättchen dargestellt.

Die Figuren 20–26 sind alle vergrössert.

Bei der Ausbildung der Knospen zu Zweigen werden die unteren Hüllblättchen nur wenig in die weitere Ausbildung hineingezogen, wohl aber die mehr nach Oben befindlichen, welche bedeutend grösser werden.

Fig. 27 zeigt uns eine Knospe in nat. Grösse und Fig. 28 vergrössert, welche eben ihre Entwickelung zum Zweige beginnt; Fig. 29 u. 30 ist eine weitere Entwickelungsstufe einer Knospe, von vorne und von der Seite gesehen, in nat. Grösse.

Es herrscht eine bestimmte Gesetzmässigkeit in dem Auftreten der secundären und tertiären Knospen. Wir haben in Fig. 41 die Projection einiger Knospen mit den gegenüberstehenden Ranken, den Blättern und Nebenblättern gegeben, wo die Knospe 1 zu Ranke 1, die Knospe 2 zu Ranke 2 u. s. w. gehört. In Fig. 42 sind sämmtliche Knospen eines Zweiges gegeben. Das erste Hüllblättchen der Knospe (Hauptknospe), in beiden Darstellungen mit α bezeichnet, stellt sich der gemeinschaftlichen

Achse der Knospe zu (Fig. 41 u. 42). Im Winkel dieses ersten Hüllblättchens entsteht hier die secundäre Knospe, welche bei allen Knospen einer Achse nach derselben Seite hin auftritt. Das erste Hüllblättchen der Secundärknospe steht der Achse der Hauptknospe zugewandt, u. s. f. Die tertiäre Knospe, die Knospe, die im Winkel des ersten oder zweiten Hüllblättchens der Secundärknospe entspringt, zeigt ebenso eine bestimmte Gesetzmässigkeit in ihrem Erscheinen (Fig. 40).

Wenn wir die sich zum Zweige ausbildende Knospe in ihren Theilen betrachten, so finden wir, dass die Nebenblättchen stets ihr eigenes Blatt und die folgenden vollständig umhüllen; dass dies fünftheilige Blatt seine Theile aneinanderlegt, indem jeder Theil für sich zusammengefaltet ist; Fig. 31, 32 u. 33 junge Knospen, mit Wegnahme der unteren Blatttheile, in nat. Grösse; Fig. 34, 35, 36, die Spitze einer jungen Knospe, vergr.; Fig. 37 und 38, dieselbe von vorne, ebenfalls vergrössert; Fig. 39, 39 sind Durchschnitte von den zusammengefalteten Blättchen.

In Fig. 40 ist die Projection einer vollkommnen Haupt-, Secundär- und Tertiärknospe gegeben; hier sind alle Theile nur mehr ausgebildet im Verhältnisse zu denselben im jugendlichen Zustande, wovon wir unter Fig. 17 die Projection anfügten.

In Fig. 34 bemerken wir den Ansatz einer Blüthenrispe, von welchem wir unter Fig. 35 eine Vergrösserung geben und unter Fig. 36 mit Wegnahme eines der zwei seitlich stehenden Blättchen.

Fig. 37 und 38 zeigt uns eine jüngere Blüthenknospe aus einer höheren Stelle der sich entwickelnden Knospe.

Es sind mehrere Meinungen über Entstehungsweise und Bedeutung der Blüthenrispe und der Ranke als einer verkümmerte Blüthenrispe ausgesprochen worden. Einige betrachten diese Rispe der Blüthe als den ursprünglichen Gipfeltrieb, der von dem an seinem Grunde entsprungenen Aste, der sich stärker und rascher entwickelt hat, auf die Seite gedrückt wurde, während nun jener sich in der Richtung nach Oben verlängert. (Bischoff, S. 142). Andere halten die Blüthenstiele und Ranken für den

Aesten und Blättern gegenüberstehend, ohne stützendes Blatt, welches aufgezehrt scheint. (Link, Ph. bot. I. p. 319).

Wenn wir die Bildung unserer Knospe berücksichtigen, wenn wir die von uns gegebenen Figuren 3, 4, 34, 35, 36, 38 u. 41 genau betrachten, so können wir der ersteren Ansicht, als sei die Blüthenknospe die Fortführung des Zweiges, nicht beipflichten. Es müsste in diesem Falle eine andere Stellung des Blattes sich vorfinden. Eher möchten wir annehmen, dass hier ein dem vollkommen ausgebildeten Blatte gegenüberstehendes Blatt, in dessen Winkel die Blüthenrispe ihren Ursprung hat, nicht zur Ausbildung gekommen sei. Betrachten wir aber unsere Figuren 3, 35 u. s. w. genauer, so bemerken wir, dass der Stiel der Blüthenknospe sich zwar dem Blatte gegenüber von der Achse ablöst, sich jedoch noch deutlich erkennbar an demselben herabzieht. Sollte nun nicht auch hier anzunehmen sein, dass die wirkliche Entstehungsstelle der Blüthenknospe in dem Winkel des unterhalb demselben befindlichen Blattes sei? Es wird ja ein ähnliches Verwachsenbleiben des Blattstieles mit dem Hauptstengel (der Achse) bei vielen anderen Pflanzen *(Symphytum)* vorausgesetzt.

Die eigentliche Knospe zur Blüthenrispe zeigt zwei Hüllblättchen (Fig. 34, 35, 37, 38), von welchen das eine rechts, das andere links steht, demnach 90^0 von der Hauptachse entfernt; (Hauptachse nach unserer Annahme die Achse der ganzen Knospe). Wenn man diese 2 Hüllblättchen entfernt, so findet man nach vorn stehend die Andeutung eines Blättchens (Fig. 38).

Wenn wir nach der angenommenen Ansicht die Ranke als eine verkümmerte Blüthenknospe betrachten dürfen, welche Ansicht Vieles für sich hat, so werden wir aus dem Vergleich einer wirklichen Blüthenknospe mit einer Rankenknospe den Schluss ziehen müssen, dass hier, bei der Ranke, durch rasche Ausbildung Manches nicht zur Entwickelung kommt, und dass hierdurch die Bedeutung dieser Theile erschwert wird, da die Theile der Ranke selbst ein wiederholtes Verkümmern der Hauptachse anzudeuten scheinen, indem der Theil, der am Winkel des kleinen Blättchens steht,

sich fortbildet, während der andere (der als Hauptachse angenommene Theil) in der Entwickelung stehen bleibt.

Wir wenden uns nunmehr den Pflanzen zu, deren Blatttheile an den Nebenachsen mit den an der Haupt- oder Mutterachse nicht dieselbe Richtung haben, wo die Richtungslinie der ½ ständigen Blätter an den Nebenachsen sich kreuzt mit der Richtungslinie der ½ ständigen Blätter an der Hauptachse. Als die einfachere Knospenbildung bei diesem Stande an der Achse, und mit diesem ihrem Verhalten der Theile zur Achse, ist wohl die anzusehen, wo die Nebenblattbildung jedes Blattes eine mehr oder minder geschlossene Hülle bildet, und hierdurch Blatt von Blatt gesondert und getrennt hält.

Diese einschliessende und sondernde Hülle kann nun hervorgebracht werden durch Nebenblattbildungen, die entweder als ein bald kleineres, bald grösseres ringförmiges, die Achse der Knospe umfassendes Gebilde auftreten und in derselben Eigenschaft an der Achse auch später so verharren, oder durch Nebenblättchen, die anfänglich innig miteinander verbunden sind, sich später jedoch von einander trennen.

Die Nebenblattbildung der ersteren Art, wo nämlich ein ringförmiges Gebilde, mit dem Blattstiele mehr oder minder verwachsen, die Achse, an welcher die Blätter stehen, umgiebt, hat man mit einem eigenen Namen belegt; man nennt sie tutenförmige Nebenblättchen *(ochreae)*, und bezeichnet die Knospen, an welchen diese Art von Nebenblättchen die schützende Hülle bildet, mit dem Namen: *gemmae ochreaceae.*

Wir konnten uns nicht bewogen fühlen, diese Art von Knospenbildung von den anderen nebenblattdeckigen zu sondern, da so manche Beziehungen und Uebergänge vorhanden sind, und haben es für dienlich erachtet, ihnen hier eine Stelle anzuweisen, wo die meisten verwandten Bildungen sich ihnen anschliessen.

Bischoff, Bot. Term. **1830**. pag. **230**: „Die Tute *(ochrea)* ist nichts anderes, als eine Nebenscheide (zwei verwachsene Nebenblättchen),

welche durch zwei zu einer wirklichen Röhre verwachsene Nebenblätter entstanden und häufig an ihrem Grunde mit dem Blattstiele mehr oder weniger verwachsen ist.“

Pag. 231: „Wenn die beiden Nebenblätter eines Blattes mit ihren inneren Rändern verwachsen, so entsteht das winkelständige Nebenblatt. Geschieht die Verwachsung an ihren äusseren Rändern, so wird das entstehende (scheinbar einzelne) Nebenblatt dem Blatte gegenständig, und wenn die äussern und innern Ränder der Nebenblätter mit einander verwachsen, so wird die Tute gebildet.“

Nees v. Esenbeck (Handb. d. Bot. I. S. 505) hat diese Nebenblattbildung röhrige Nebenscheide *stipula vaginalis tubulosa*, genannt.

Richard, *Nouv. élém. d. Bot. 1833. pag. 198*: „*Il est très probable que la gaine membraneuse des Polygonées, à laquelle on a donné le nom d'ochrea, est formée de la jointure de deux stipules.*“

Lindley, *Intr. to bot. 1832. pag. 100*: „*It has been already noted, that when they surrounded the stem of a plant, they become an ochrea, in this case their anterior and posterior margins are united by cohesion.*“

Als eine Uebergangsbildung zu den Knospen mit tutenförmiger Nebenblattbildung könnte wohl die Knospe betrachtet werden, welche wir bei

Baptisia nepalensis

finden.

Eine eigentliche Abschliessung des Zweigendes scheint nicht einzutreten, denn, wenn man das letzte entwickelte Blatt entfernt, so findet man das darauf folgende Blatt und Nebenblättchen schon im Wesentlichen vollkommen ausgebildet (Fig. 1 u. 2). So wie das vorhergehende Blatt sich auf dieses deckend legte, so legt sich dieses Blatt seinerseits auf das nunmehr folgende (Fig. 3).

Fig. 3*a* ist die Nebenblattbildung zu Blatt 3. Blatt und Nebenblättchen 3 umgiebt das Blattgebilde 4, wovon 5 eine vergrösserte Ansicht von der Blattseite, Fig. 6 von der Nebenblattseite ist. Fig. 7 ist das Blättchen von der Innenseite.

Von dem Blattgebilde 4 umschlossen, finden wir Fig. 8 die sich eben ausbildenden Blatttheile; die 3 hinteren Erhöhungen sind die Anlagen zu den 3 Theilen des Blattes und die 2 vorderen die der Nebenblättchen.

Aus der übersichtlichen Vergleichung der Figuren 8, 6, 3, 2 und 1 dürften wir wohl zu dem Schlusse geführt werden, dass ursprünglich zwei Nebenblattgebilde sich im Auswachsen immer mehr vereinen, um endlich ein Blättchen mit zwei Spitzchen zu bilden. Man bemerkt auch zwei Hauptnerven, die von der Basis des Blattes sich in die Spitzen des Nebenblättchens hineinziehen (Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 vergrössert, Fig. 11 vom Rücken).

Die äussere Hülle der Knospen zeigt schon eine schwache Anlage, sich in Blatt und Nebenblatt zu sondern, wenn das Ganze auch noch ein Geschlossenes bildet (Fig. 12 in nat. Grösse, und Fig. 13 vergr.). Diese Trennung in zwei Theile wird stärker ausgesprochen bei der weiteren Entwickelung.

Unter dieser Hülle verborgen finden wir (Fig. 14 vergr.) ein Blättchen mit seinen Nebenblättchen; dieses Blattgebilde drängt sich hervor und trennt die zwei Theile der äusseren Hülle.

Fig. 15, 16 und 17 sind verschiedene Entwickelungsstufen der Knospe, und Fig. 18 ist eine Vergrösserung von Fig. 17. Entfernt man die äussere Hülle, so findet man, wie in Fig. 14, ein hier nur mehr ausgebildetes Blatt mit seinem Nebenblatte (Fig. 19). Dieses Nebenblattgebilde deckt das kommende Blatt nebst Nebenblatt (Fig. 20), von welchem wir in Fig. 21 das Nebenblättchen besonders und ausgebreitet geben. Die Richtungslinie der Knospentheile schneidet die Richtungslinie der Blatttheile am Mutterzweige im rechten Winkel.

Das Stellungsverhältniss der Knospen ist der Art, dass sämmtliche Hüllen der zwei Knospenreihen nach einer Seite hinfallen, und daher die ersten ausgebildeten Blätter sämmtlich nach der anderen Seite hinneigen, wie wir dieses aus der Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen erkennen können.

Es ist in der nunmehr folgenden Pflanze zwar noch keine vollendete Knospenbildung vorhanden, wir glaubten dieselbe jedoch hier wohl heranziehen zu dürfen, da sie eine Uebergangsstufe uns veranschaulicht und somit ein Verbindungsglied bildet.

Rumex alismaefolius.

An dem Ende des Zweiges umhüllt die Nebenblattbildung des sich zuletzt entwickelnden Blattes die nachfolgenden Theile und dient denselben als schützende Decke (Fig. 1 *ast*, zu Blatt *af* gehörend). Aus dieser Hülle ragt Blatt *bf* mit Nebenblattgebilde *bst* hervor (Fig. 2). Fig. 3 u. 4, so wie 5 und 6 vergr., sind die nachfolgenden Blättchen nebst Hüllen.

Eine vollkommene Abschliessung der Hülle findet sich hier nicht vor, bei anderen Arten jedoch, z. B. *Rumex crassifolius*, ist solches vorhanden.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, geschützt von dem Nebenblattgebilde des Blattes, in dessen Winkel die Knospe entspringt.

Eine zarte, vollkommen geschlossene Hülle bedeckt die junge Knospe (Fig. 7 in nat. Grösse und Fig. 8 vergr.), unter welcher sich noch eine zweite von noch feinerer, zarterer Beschaffenheit vorfindet, welche ebenfalls die ganze Knospe umfasst (Fig. 9 in nat. Grösse u. Fig. 10 vergr.); dann kommt ein Blatt, dessen Nebenblattgebilde die nachfolgenden Theile nicht mehr ganz umschliesst (Fig. 11 in nat. Gr. und Fig. 12 vergr.).

Bei der Ausbildung der Knospe wird die äussere Hülle, und wenn zwei vorhanden sind, natürlich beide, zerrissen durch die nachfolgenden Theile. Man findet aber auch Knospengebilde, wo mit der äusseren Hülle zugleich ein Blatt verbunden ist (Fig. 14 u. 15 in nat. Grösse).

Die Figuren 16, 17, 18 u. 19 sind Knospen auf verschiedenen Entwickelungsstufen.

Die Blätter sowohl in der knospenartigen Abschliessung, als auch in der Knospe selbst, rollen ihre Seitentheile rückwärts auf die Stellung der Theile, und das Verhalten derselben zur Hauptachse wird uns durch die

Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen (Fig. 20) klar. Die Richtungslinien der Knospentheile *ab*, *ab*, durchschneiden im rechten Winkel die Richtungslinien der Blatttheile an dem Mutterzweige.

Die Nebenblattgebilde, die mit dem Blattstiele verwachsen auftreten, sind, wenn auch nur ein einziges Blättchen bildend, nach der Ansicht der meisten Forscher aus zwei mit einander verwachsenen einzelnen Blättchen entstanden.

Bischoff führt in seinem Handbuch der botanischen Terminologie einige Beispiele solcher Nebenblattgebilde an und benennt diese *stipulae adnatae.*

Seite 229: Hier werden sie häufig für ein einzelnes Nebenblatt *(stipula solitaria)* angesehen, und wenn ihre Spitzen nicht gesondert sind, so nennt man es gewöhnlich ausgerandet, zweispaltig *(stipula emarginata, bifida);* dem einzelnen Nebenblatt werden dann die gesonderten als gepaarte Nebenblätter *(stipulae geminatae)* gegenüber gestellt.

Richard *(Nouv. élém. d. Bot. 1833. pag. 90:* „*Les stipules peuvent se souder ensemble en dedans de l'aisselle de la feuille, la tige restant en dehors; dans ce cas, les stipules sont axillaires.*"

Lindley *(Introd. to Bot. 1832. pag. 100):* „*their anterior and posterior margins are united by cohesion, of which different instances may be pointed out in Magnoliaceae, where the back margins only cohere.*"

Platanus orientalis.

Die Knospen entwickeln sich in einer Höhlung des Blattstieles, der an der Basis bedeutend erweitert und verdickt erscheint. Der nach oben gerichtete Theil des Blattstieles ist da, wo sich die Nebenblattbildung mit demselben vereinigt, nicht mit der Achse verwachsen, so dass eine Verbindung der inneren Höhlung mit dem Aeusseren stattfindet. In den Figuren 16 bis 18 sind Durchschnitte von Knospen gegeben, um die Entwickelungsstufen derselben zu zeigen, wo man an den mit *a* be-

zeichneten Puncten die zur Höhlung des Blattstieles leitende Oeffnung bemerkt.

Durch das Abfallen des Blattes tritt die Knospe zu Tage und man bemerkt alsdann, wie die Blattnarbe sich fast um die ganze Knospe herumzieht und nur der obere Theil frei bleibt (Fig. 2).

Die Knospe zeigt äusserlich eine lederartige vollkommen geschlossene Hülle, aus dem Nebenblattgebilde entstanden (Fig. 2, 3). Dieser äusseren Hülle folgen noch mehrere von derselben Beschaffenheit und derselben Entstehung, nur dass sie eine, dem Innern der Knospe zu immer etwas zartere Structur annehmen (Fig. 4, 5, 12, 13, 14).

Dann kommen noch einige Hüllen, zwar auch noch geschlossen, aber von zarterer Beschaffenheit und mit feinen Haaren besetzt; es zeigt sich bei ihnen die zu ihnen gehörende Anlage des Blattes (Fig. 6, Fig. 7 vergr.).

Die nunmehr folgenden Hüllen überdecken nicht mehr die Knospe; sie werden immer kleiner, während die Ausbildung des Blattes fortschreitet und zunimmt (Fig. 8, 9, 10, 11, sämmtlich Vergrösserungen).

Wir bemerken bei'm Ueberblicken der Figuren 3–11, welche eine Knospe mit successiver Entfernung von immer einer Hüllschuppe darstellen, wie bei der Bildung dieser Knospe nach Aussen hin die Nebenblattbildung, dem Innern der Knospe zu die Blattbildung vorherrscht, sehen jedoch, nur von der Nebenblattbildung umschlossen, schon neue Knospengebilde auftreten, die wir in Fig. 7 und 8 mit *g* bezeichnet haben.

In Fig. 16 ist eine junge Knospe von der Seite im Durchschnitt, dieselbe unter Fig. 17 vergrössert dargestellt; Fig. 18 der vergrösserte Durchschnitt einer weiter vorgeschrittenen Knospe; Fig. 19 die Projection einer Knospe, aus welcher wir, im Hinblick auf die Figuren 1–15, die Bildungsweise der Knospe, so wie die Stellungsverhältnisse ihrer Theile zu erkennen vermögen.

Die Figuren 12, 13, 14 und 15 sind verschiedene Stufen der Ausbildung der Knospe zum Zweige; an Fig. 15 wurden die äusseren Hüllen entfernt, um ein Blatt mit seinem Nebenblattgebilde zu zeigen.

Cissus
Rumex alismaefolius
Magnolia umbrella & tripetala

Magnolia Umbella et tripetala.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem das Nebenblatt des letzten Blattes, meistens bedeutend ausgebildet, die nachfolgenden Theile völlig umschliesst (Fig. 1). Diese letzte Nebenblattbildung unterscheidet sich von den vorhergehenden dadurch, dass sie eine grössere Verbindung mit dem Blatte eingeht; der freie Theil des Blattes löst sich ab und ein Theil des Blattstieles, verbunden mit dem Nebenblatte, bleibt stehen (Fig. 1 *a*).

Unter dem äusseren Nebenblatte liegt das folgende Blatt mit seinem Nebenblatte, welches wiederum umhüllend für die folgenden Theile ist (Fig. 2). Wir haben in den Figuren 2 bis 7 die nach einander folgenden, stets vom vorhergehenden Blattgebilde umschlossenen Bildungen des Zweigendes dargestellt, und in Fig. 8 den inneren, von uns noch zu präparirenden Kern in schwacher mikroskopischer Vergrösserung gegeben.

Das knospenartige Ende von *Magnolia Yulan.*, in Fig. 9 dargestellt, zeigt eine ganz ähnliche Bildung, wie die vorige Art.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter und werden von der Nebenblattbildung umhüllt und geschützt.

In den Figuren 10 ist der Durchschnitt einer jungen Knospe gegeben, wovon Fig. 11 uns die Vergrösserung giebt. Fig. 12 zeigt uns einen ähnlichen Durchschnitt von einer mehr entwickelten Knospe, wovon Fig. 13 eine Vergrösserung ist.

Die äussere Hülle der ausgebildeten Knospe wird von einem sich vollkommen abschliessenden Nebenblatte gebildet (Fig. 14), ebenso die zweite (Fig. 15); an der dritten Hülle (Fig. 16) bemerkt man den Ansatz eines kleinen Blattes, welches unter der dritten Hülle sich schon stärker herausbildet, indem die Nebenblattbildung zurückbleibt (Fig. 17). Dieses Verhältniss wird noch hervortretender in den nunmehr folgenden Theilen, Fig. 18, 19, und Fig. 20, wo in der letzten Figur die Nebenblattbildung nur als eine kleine Erhöhung am Blatte erscheint.

a, *b*, *c* von Fig. 14, 15 und 16 zeigen uns die Hüllen gesondert, *d* ist das einhüllende Nebenblatt, *e* das Blättchen vergr. von Fig. 17; *a* ist wiederum das Blättchen von Fig. 18, und Fig. 20 der innerste Kern von Fig. 19 vergrössert. Wenn wir so die Figuren 10–13 und 14–19 mit der Projection in Fig. 20 verbinden, so werden wir einen Ueberblick der Bildung unserer Knospe erlangen.

Die Blätter in der Knospe legen sich mit ihren inneren Seitentheilen auf einander und richten diese zusammengelegten Theile der Hauptachse zu.

Fig. 21 ist die Projection mehrerer Knospen an einem Zweige. Wir bemerken, dass die Richtung der ersten Hüllen nach derselben Seite hin fällt, da das erste Blättchen bei allen Knospen nach derselben Seite, dem ersten Hüllblättchen natürlich sich anfügend, auftritt.

Dadurch, dass die Nebenblättchen bei den Knospen, die in den Winkeln von abwechselnd gegenüberstehenden Blättern auftreten, im Knospenzustande noch mit einander verbunden waren, wurde ein einfaches Verhalten der Blatttheile zu einander bedingt, indem so jeder Theil für sich abgeschlossen war.

Mannigfaltige Verhältnisse müssen stattfinden, sobald die Nebenblättchen von einander gesondert sich vorfinden, und diese Verhältnisse sind es, denen wir nunmehr unsere Aufmerksamkeit zu widmen haben.

Wir stellen auch hier wiederum die einfacheren Verhältnisse dieser Art von Knospenbildung voran und finden diese, wenn sämmtliche Knospen in ihren sich deckenden Theilen dieselbe Richtung zeigen, und die Spirale bei allen Knospen (Zweigen) gleichwendig ist.

Unter den Knospen von einer solchen Bildung wollen wir die Knospen zuerst nehmen, deren erstes Blatt bei allen, die zu einer Achse gehören, sich an einer und derselben Seite befindet.

Liriodendron tulipifera.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt dadurch, dass sich die Nebenblättchen des letzten Blattes, oder des verkümmerten letzten

Blattes, nicht von einander trennen und so eine vollkommen geschlossene Hülle bilden (Fig. 1, Fig. 2).

Unter der äusseren Hülle finden wir gleich ein Blättchen (Fig. 3), welches sich seitlich an die folgende Nebenblatthülle anschmiegt. Unter dieser Nebenblatthülle liegt wiederum ein Blatt (Fig. 4), welches sich an die folgende Hülle anlegt; so finden wir eine Folge von Blättchen und Hüllen, welche wir von Fig. 2 bis 9 in nat. Grösse dargestellt haben, wobei wir noch zu bemerken haben, dass mehrere Figuren, z. B. 5 u. 6, die Seite der knospenartigen Abschliessung, die nicht vom Blatte bedeckt ist, darstellen, welche Seite wir auch bei Fig. 8, 9 und 10 gegeben haben. Die mit Fig. 10, 11 u. 12 bezeichneten Figuren sind Vergrösserungen.

Aus diesen Zeichnungen wird das Verhalten der Blätter an und für sich und zu den Nebenblättchen deutlich. Bei Fig. 10, 11 u. 12 ist die Verbindung des Blattes mit den, eine geschlossene Hülle bildenden, Nebenblättchen noch innig und hervorstechend deutlich, und wird erst durch die Herausbildung der Nebenblätter, die den hervorwachsenden Theilen der Achse Raum gewähren müssen, weniger verschmelzend, so dass Blatt und Nebenblatt immer freier und unabhängiger von einander werden, je weiter ihre Ausbildung fortschreitet.

Die Blätter einer Seite haben stets dieselbe Richtung, und ebenso die Blätter der anderen Seite.

Bei der späteren Ausbildung des Zweiges scheint die $\frac{1}{2}$ Stellung der Blätter, wie wir sie in der Knospe noch so klar ausgesprochen finden, getrübt zu werden, und wir finden häufig an dem Zweige eine Stellung der Blätter und der Knospen, die sich der $\frac{2}{5}$ Stellung zu nahen strebt.

Der Blattstiel ist in seiner Basis verdickt.

Ein Theil der Gefässbündelkreise im Zweige (Fig. 28 im Durchschnitt der Quere nach) geht vom Zweige in das Blatt über (Fig. 29, Durchschnitt der Länge nach), und so hinterlässt das Blatt bei seiner Trennung vom Stamme eine rundliche, mit dem Gefässbündelkreise versehene Narbe.

Dicht in den Winkeln der Blätter entwickeln sich erst später auf einem kleinen Stielchen (Fig. 1, 21 u. 24) die Knospen. Die Heranbildung der Knospe haben wir in den Figuren 13 bis 23 dargestellt, unter denen Fig. 14 eine Vergrösserung von Fig. 13 und Fig. 17, 20 u. 23 Durchschnitte, und zwar vergrösserte, der Knospen Fig. 16, 19 u. 22 sind. Die äussere Decke der Knospe ist eine vollkommen geschlossene Hülle, gebildet aus den Nebenblättchen. In den meisten Fällen ist das zu dieser Hülle gehörende Blättchen nur angedeutet (Fig. 14) durch eine Erhöhung, und nur bei üppigen Trieben findet man dieses Blättchen mehr entwickelt (Fig. 24 *f*, Fig. 26 u. 27 *f*).

Wie wir am Zweige eine Neigung fanden, von der ½ Stellung abzugehen, so finden wir auch oft an der Bildung der Knospen ein Abweichen von der normalen Stellung der Theile. Die normale Stellung des ersten äusseren Blättchens sollte eigentlich 90 Grade vom Stamme und vom Mutterblatte entfernt sein, dieses findet sich jedoch häufig anders, und das erste Blättchen hat eine Neigung, sich dem Stamme zu nähern. Wenn nun die folgenden Blätter sich dem ersteren gegenüberstellen, so erhalten die Knospen eine schräge Richtung gegen die Achse.

Unter der Hülle der Nebenblättchen des ersten Blattes finden wir, dem ersten Blatte gegenüberstehend, das zweite Blatt, dessen Nebenblättchen eine Hülle für das dritte Blatt bilden.

Die Faltung der Blätter in der Knospe ist ganz ähnlich der Faltung derselben in der knospenartigen Abschliessung des Zweiges.

Wo, wie wir in Fig. 30 sehen, die Stellung der Blätter abwechselnd gegenüberstehend ist, da kann man die Richtung der zusammengelegten Blätter mit dem Verlauf der Spirale gleichlaufend, oder sich derselben entgegenwendend, betrachten. Wo aber eine Umänderung der Stellung eintritt, da finden wir es ausgesprochen, dass die Hinneigung der Blätter dem kurzen Wege der Spirale entgegenstehend ist, also dem langen Wege der Spirale folgt.

Die Neigungsrichtung der Blätter in den Knospen gleicht der an der Hauptachse und wir dürfen daher wohl annehmen, dass, wenn an den

Zweigen sich eine $^2/_5$ Stellung herausbildet, diese uns dieselbe Richtung zeigen wird, die wir an der Hauptachse finden.

Bei der Entwickelung der Knospe zum Zweige trennt sich die äussere Hülle in zwei Theile und das folgende Blatt mit seiner Nebenblatthülle tritt hervor; diese trennt sich wieder u. s. w. Die äusseren Hüllen haben zu sehr die Eigenheiten der Deckschuppen, um einer ferneren Ausbildung noch fähig zu sein. Dieses ist aber bei den folgenden nicht der Fall und so entwickeln sich dieselben noch bedeutend (Fig. 24).

Wo an kräftigen Trieben die knospenartige Abschliessung eintritt, da findet man auch häufig eigentliche Knospen noch mit umhüllt (Fig. 26, und 26* ohne die Hüllen und etwas vergrössert).

Fig. 27 sind Knospen von diesen Trieben, an welchen sich das Blättchen zur ersten Hülle mehr oder weniger entwickelt hat.

Vitis vinifera.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweiges ist selten vorhanden, da die Spitze meistens verkümmert.

Der Stand der Blätter ist abwechselnd einander gegenüberstehend ($^1/_2$).

Häufig steht dem Blatte gegenüber eine Ranke, welche man als eine nicht zur Ausbildung gekommene Blüthenrispe zu betrachten hat. Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges mit jungen Blättern und diesen gegenüberstehenden Ranken; Fig. 2 ist die Spitze vergr., Fig. 3 dieselbe, indem man noch mehrere Blätter und Nebenblättchen entfernt hat, um die Ranke in jungem Zustande zu zeigen, von der Seite und vergrössert.

Eine solche Ranke zeigt in noch nicht ausgebildetem Zustande, fast an ihrer Basis, immer ein (zuweilen zwei scheinbar nebeneinander stehende) Blättchen (Fig. 5 von vorne, Fig. 6 von der Seite vergr.), welches dem Stamme (der Achse) gegenübersteht und in dessen Winkel sich eine Rankenverzweigung vorfindet, zwei Rankenverzweigungen aber, wo zwei Blättchen hervortreten. Ueber die wahre Bedeutung dieser Rankenbildung glauben wir auf *Cissus hederacea* verweisen zu dürfen.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht vollkommen in der Mitte des Blattwinkels, sondern etwas seitlich (Fig. 7). Das erste (äusserste) Hüllblättchen, deutlich aus einer Verschmelzung des Hauptblattes mit den Nebenblättchen entstanden, steht bei allen Knospen eines Zweiges einer Hauptachse nach einer und derselben Seite hin, wie wir dieses aus der Projection 24 und 25 solcher Zweige erkennen, wo a' das erste Hüllblättchen bei allen Knospen bezeichnet.

Dieses erste Blättchen umfasst die folgenden Theile (Fig. 8, Fig. 9 vergrössert).

Das nach dem ersten Hüllblättchen folgende Blatt ist meistens schon vollkommen von den Nebenblättchen gesondert, und geht bei der Ausbildung der Knospe zum Zweige eine vollkommene Entwickelung ein.

Fig. 10, u. 11 vergr., ist eine weitere Entwickelungsstufe der Ausbildung der Knospe.

Die Bildungsart dieser ersten und Hauptknospe ist demnach sehr einfach; ein Hüllblättchen steht seitlich 90^0 von der Achse und dem Mutterblatte entfernt und umfasst ein zweites Blatt, welches vom Hüllblättchen um die Hälfte der Achse, um 180^0, entfernt steht. Das nach dem zweiten folgende dritte Blatt steht von diesem wieder 180^0 entfernt, und so setzt sich die abwechselnd gegenüberstehende Stellung der Theile fort.

Diese Knospen, an dem im Sommer auswachsenden Zweige sich bildend, sind jedoch nicht dazu bestimmt, an demselben bis zum nächsten Frühjahre im Knospenstande zu verharren; sie entwickeln sich gleich mit ihrem Mutterzweige, daher zeigt sich an denselben auch keine vollkommne Knospendecke.

Die Knospe, welche dazu bestimmt und geeignet ist, der Strenge des Winters zu trotzen, bildet sich im Winkel des ersten Hüllblättchens.

Wenn man von der ganz jungen Hauptknospe das unterste, äusserste Hüllblättchen entfernt, wie dieses bei Fig. 12 *a* geschehen ist, so ist die junge Knospe, der Primärknospe angehörend, schon bemerkbar. Eine Vergrösserung (Fig. 12 *b*) zeigt uns das zweite, zur Hauptknospe gehörende

Blatt *f* und die Secundärknospe *gs*. In Fig. 12 *c* war das zweite Blatt der Hauptknospe mehr entwickelt; es wurde weggenommen, um die in dem Winkel des ersten Hüllblattes sich bildende Secundärknospe zu zeigen, welche in *d* vergrössert dargestellt ist.

In Fig. 13 haben wir einen solchen auswachsenden primären Knospenzweig dargestellt. *f* ist die Stelle, wo das Mutterblatt war, *st* sind die Nebenblättchen des Mutterblattes, *gp* ist die auswachsende Hauptknospe, wovon α^1 das erste Hüllblättchen ist, in dessen Winkel *gs* die secundäre Knospe steht. Fig. 14 ist eine Vergrösserung der Secundärknospe. In Fig. 15, 16 und 17 sind weitere Entwickelungen dieser Bildung von verschiedenen Seiten mit derselben Bezeichnung, und Fig. 18. zeigt uns die Stellungsverhältnisse der primären und secundären Knospe: die Bezeichnung der Theile ist wie bei Fig. 13–17.

Wir haben schon erwähnt, dass das erste Hüllblättchen bei allen Knospen eines Zweiges nach derselben Seite hin steht; da nun die secundären Knospen in den Winkeln dieser Hüllblättchen ihren Ursprung nehmen, so folgt daraus, dass sämmtliche secundäre Knospen an einer Seite des Hauptzweiges auftreten (Fig. 24 u. 25).

Die Stellung der Theile, aus welchen die secundären Knospen gebildet sind, steht in einem bestimmten Verhältniss zur primären Knospe, und demnach auch zur allgemeinen Achse. Wir finden hier, dass das erste Blättchen der secundären Knospe dem Mutterblatte der primären Knospe zusteht, Fig. 24 u. 25, wo *f* das Mutterblatt der primären Knospe. *gp* diese Knospe selbst, *gs* die secundäre Knospe bezeichnet, deren erstes Blättchen mit αs bezeichnet wurde. Der aus der primären Knospe sich entwickelnde Zweig wird selten gross und stark, er verkümmert und löst sich mit seiner Basis vom Mutterzweige ab, so dass alsdann im Herbste nur noch eine Knospe sich vorfindet, welche jedoch nicht die Knospe der Achse ist, der sie aufzusitzen scheint, da, wie wir gesehen haben, das eigentlich verbindende Mittelglied, die primäre Knospe, verschwunden ist: Fig. 17 und 20 sind solche Bildungen von der Seite und von vorne. *gp* ist

die Stelle, wo der aus der Primärknospe entstandene Zweig sich befand, a^1 ist das äusserste Hüllblättchen dieser Primärknospe, *gs* ist die in dem Winkel dieses ersten Hüllblättchens entstandene Secundärknospe, und Fig. 18 giebt uns die Projection einer solchen.

In dem Winkel des ersten Hüllblättchens dieser Secundärknospe finden wir nun meistens eine neue Knospe (Fig. 19), welche wir in Hinsicht auf unsere primäre Knospe als tertiär bezeichnen können. Die Theile dieser Knospe stehen in demselben Stellungsverhältniss zur primären Knospe, wie die Theile der secundären Knospe zur Hauptachse standen. Die Projection (Fig. 18) zeigt uns dieses deutlich.

Von Fig. 20 haben wir das erste Hüllblättchen der secundären Knospe entfernt und geben in Fig. 21 die tertiäre, in dem Winkel dieses entfernten Hüllblättchens entstehende Knospe.

Bei der Ausbildung der secundären Knospe geht diese tertiäre Knospe mit in dieselbe ein; sie wird grösser, man kann sie schon unter den Hüllschuppen erkennen. Fig. 22 zeigt uns eine solche Tertiärknospe im Winkel des ersten Blättchens der Secundärknospe; in Fig. 23 ist dieses Blättchen weggenommen.

Coronilla varia.

Die Abschliessung des Zweiges, wenn man hier eine wirkliche Abschliessung anzunehmen berechtigt ist, erfolgt, indem sich die Nebenblättchen deckend aneinander legen (Fig. 1).

In den Figuren 2, 3, 4, 5 haben wir die Bildung eines Zweigendes dargelegt, indem wir immer ein Blatt mit seinen Nebenblättchen entfernten, um endlich zum innersten, mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbaren Kern zu gelangen. Sämmtliche Figuren sind vergrössert.

Die in den Winkeln der Blätter sich entwickelnden Knospen erhalten von den stark entwickelten Nebenblättern des Mutterblattes Schutz. Ihre eigenen Theile können ihnen wenig Schutz gewähren, da sich das erste

tulipiferum
Coronilla varia
Amicia Zygomeris

Blatt schon mehr entwickelt zeigt. Die zu diesem Blatte gehörenden Nebenblättchen schützen nunmehr die nachfolgenden Theile.

Figur **6** und **7** sind Knospen in verschiedenen Stufen der Entwickelung in nat. Grösse, und vergr. in Fig. **9** u. **10**; weitere Entwickelungsstufen des Zweiges finden wir unter Fig. **8** u. **11**.

Bei dieser einfachen Bildung haben wir nur noch zu bemerken, dass an allen, zu einer Hauptachse gehörenden Nebenachsen das erste Blättchen nach einer und derselben Seite hingerichtet ist (Fig. **12**).

Bei den Pflanzen, die wir eben in ihrer Knospenbildung kennen lernten, war der Stand der Nebenblättchen mit dem oberen Theile des Blattstieles auf derselben Höhe; wir wenden uns nunmehr der Knospenbildung der Pflanzen zu, an welchen die Nebenblättchen unterhalb des Blattstieles auftreten. Vermöge ihrer Stellung müssen diese Nebenblättchen, wenn ihre Ränder mit einander verbunden sind, auch ihr Blatt, wozu sie gehören, einhüllen.

Hibiscus tiliaceus.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die zwei Nebenblättchen eines Blattes, als deckende Hülle geschlossen bleibend, sich nicht von einander trennen (Fig. **1**). Unter dieser Hülle finden wir das sich mit seinen zwei Seitenflächen aufeinanderlegende Blatt und die folgende Nebenblatthülle (Fig. **2**). Diese Nebenblatthülle, geöffnet, zeigt uns wiederum Blatt und Hülle (Fig. **3**, und **4** vergr.). Unter dieser Hülle treffen wir ebenfalls Blatt und Hülle (Fig. **5** vergr.). Wenn wir diese Folge von Bildungen, von welchen die spätere von der vorhergehenden umfasst wird, vergleichend übersehen, so sehen wir die gegenüberständigen Blätter, sich zusammenlegend, an die folgende Nebenblatthülle sich anschmiegen. Dieses seitliche Anlegen geschieht auf die Weise, dass, wenn eine Reihe der Blätter sich nach rechts zusammengefaltet hinwendet, die andere sich nach links neigt; ein ganz ähnliches Verhalten, wie bei

Liriodendron tulipifera. Fig. 6 ist die sich entwickelnde Spitze eines Zweiges, Fig. 7 ist eine Knospe, Fig. 8 die Projection derselben.

Amicia Zygomeris.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges ist der von *Hibiscus tiliaceus* sehr ähnlich, nur dass die Nebenblatthülle sich den breit liegenden Blättern anpasst und daher eine andere Form annimmt (Fig. 1). Das Blatt besteht hier aus drei einzelnen Blättchen, die sich, jedes mit seinen Seiten für sich, zusammenfalten und so aneinander anlegen. Dieses ganze Blatt wird von einem Blattstiele getragen und ist daher genöthigt, sich umzubeugen, um in der ihm bestimmten Hülle Raum zu haben (Fig. 2). Figur 3, 4, 5 und 6 sind die in einander eingeschlossenen Hüllen nebst ihren Blättern. Art und Weise der Richtung ist *Hibiscus tiliaceus* ganz ähnlich.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 7–11). Es zeigt sich zuerst ein Blatt und eine Nebenblatthülle (Fig. 10). Dieses erste Blatt, noch wenig entwickelt, wendet seine zusammengefalteten Theile der Hülle zu, in der Art, wie wir dieses bei der knospenartigen Abschliessung des Zweiges finden, nur dass hier bei den eigentlichen Knospen die Blätter noch nicht so weit fortgeschritten sind, dass sie sich an der Hülle anlegen können (Fig. 12 die Projection).

Bei den im Vorhergehenden betrachteten nebenblattdeckigen Knospen konnte durch die grossen Nebenblattbildungen den sich entwickelnden Blättern eine schützende Hülle gegeben werden, und die Nebenblättchen trennten, vermöge ihrer Grösse, die Blätter von einander, so dass diese in keine Berührung mit einander kamen.

Wir haben nunmehr die Pflanzen in ihrer Knospenbildung zu untersuchen, wo die Nebenblättchen schmal und klein sind, so dass ein gewisses gegenseitiges Verhalten der Nebenblättchen, so wie der Blätter zu einander, stattfinden muss.

Wenn in den Knospenbildungen sich nur die Nebenblättchen vorfinden, die zu den vorhandenen Blättern gehören, und die Nebenblättchen zugleich klein und von schmaler Form sind, so können sie den Blättern keinen Schutz verleihen. Ist die Blattbildung nun auch von der Art, dass sie sich nicht gegenseitig schützen, so entstehen Knospen, die man freie, offene nennt.

Rulingia pannosa.

An der sich fortentwickelnden Spitze des Zweiges legen sich Blätter und Nebenblättchen aufeinander und schützen auf diese Weise die später erscheinenden Theile (Fig. 1). Fig. 2 zeigt uns eine solche Spitze in natürlicher Grösse, auseinandergelegt.

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter. Das erste Blättchen, mit seltenen Ausnahmen bei allen Knospen eines Zweiges nach derselben Seite hinstehend (Fig. 8), ist einfach, aus der Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden. Das darauf folgende Blatt ist vollkommen und hat seine zwei getrennten Nebenblättchen.

Wir haben in den Figuren 3–7 die verschiedenen Entwickelungsstufen der Knospen in natürlicher Grösse und vergrössert gegeben, woraus wir ersehen, dass sich keine eigentlich schützende Hülle bildet, aus welcher Ursache man demnach diese Knospe als eine freie, offene Knospe bezeichnet hat.

Bei der eben beschriebenen Knospe von *Rulingia pannosa* fanden wir das äussere Blättchen als eine einfache Bildung, die Knospe blieb jedoch offen, ohne Hülle.

Wir können die von uns hier zu besprechende Bildung als eine Uebergangsbildung betrachten, als eine Mittelstufe zwischen den Knospen, die man offene nennt, und denen, die eine ausgebildete Knospendecke haben.

Hamamelis virginiana.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem sich die Nebenblättchen deckend aneinander legen (Fig. 1).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 1). Die äussere Hülle wird gebildet von einem einfachen Blättchen auf einer Seite, und von einem Blättchen nebst Nebenblättchen auf der andern Seite (Fig. 2); Fig. 3 eine vergr. Knospe und Fig. 4 Durchschnitt eines Blattes; Fig. 5 die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen.

Dass dieses einfache Deckblättchen die eigentliche Blattnatur besitzt, wird uns dadurch erwiesen, dass sich in dem Winkel desselben eine neue Knospenbildung vorfindet; wir halten es indessen nicht für ein einfaches Blättchen allein an und für sich, sondern sind der Meinung, dass sich hier mit dem Blatte die Nebenblättchen verbunden haben, und dass aus dieser innigen Verschmelzung der Theile das Ganze entstanden ist.

Diese Ansicht wird bekräftigt durch die Bildung der zweiten Hülle. Diese besteht, wie schon erwähnt, aus Blättchen und Nebenblättchen, und wir finden diese Theile nach unten zu noch innig mit einander verwachsen, während sie nach oben schon vollständig von einander gesondert auftreten.

Die Nebenblättchen an den später auftretenden Blättern finden wir gleich anfangs vollkommen getrennt und gesondert vom Blatte. Das Blatt ist zusammengefaltet, nach vorne gebogen und wird theilweise von den Nebenblättchen umdeckt (Fig. 4).

Bei den nebenblattdeckigen Knospen finden wir häufig zwei, rechts und links, oft auch mehrere Blättchen an der Basis der Knospe, die Stellung der Blätter mag nun ½ bleiben, oder irgend eine andere spirale Blattstellung eintreten. Wir möchten diese ersten Blatttheile nicht als Nebenblättchen betrachten und sind geneigt, sie als Gebilde anzusehen, welche aus einem innigen Verwachsen des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden sind, wie wir dieses bei *Hamamelis* schon hervorhoben.

Celtis Tournefortii.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweige ist selten vorhanden, und eine eigentliche Knospe, in dem Winkel des letzten Blattes entstanden, nimmt scheinbar die Spitze des Zweiges ein (Fig. 1, Fig. 4).

Bei der jungen Knospe (Fig. 3 *a*, 3 *b*, vergr.) umfasst die äusserste Hüllschuppe (erste Knospenkeimschuppe) die zweite (Fig. 3 *c*), die zweite die dritte (Fig. 3 *d*), die dritte die vierte, und so weiter. Bei den ausgebildeten Knospen findet man zwei Reihen Hüllblättchen (Fig. 5 bis 8). Diese 5 oder 7 zuerst auftretenden, einfachen, 2 Reihen bildenden Hüllblättchen sind aus einer Vereinigung der zwei zu einander gehörenden Nebenblättchen und Blättchen entstanden, denn man findet, dem Innern der Knospe zu, Nebenblättchen, die an ihrer Basis noch verbunden sind, während die oberen Theile sich getrennt von einander zeigen (Fig. 8).

Die zu den Nebenblättchen gehörenden Blätter sind an den ersteren noch kaum sichtbar; ihre Ausbildung nimmt jedoch zu, jemehr man dem Innern der Knospe nahe kommt.

Bei der sich entwickelnden Knospe (Fig. 7, 8) wird uns dieses Verhältniss klar, an welcher Figur wir dieselbe Bezeichnung, wie bei Fig. 5 und 6 angebracht haben; Fig. 8 zeigt uns eine Knospe, von welcher wir die verbundenen Hüllblättchen abgelöst haben.

Die Projection einer Knospe (Fig. 9) giebt uns eine Uebersicht des ganzen Verhältnisses. $\alpha\alpha$ und 3 bis 9 sind verwachsene Nebenblättchen und Blättchen, ein Deckblättchen bildend; von 10 bis 13 finden wir Blätter mit ihren Nebenblättchen. Das Verhalten derselben zu einander ist dieses, dass das dem Stamme (der Achse) nahestehende Nebenblatt das andere zu demselben Blatte gehörende etwas umfasst.

Wenn wir einen sich ausbildenden Zweig mit seinen neuen Knospen untersuchen (Fig. 10 vergr.), so finden wir, dass alle Knospen, die zu einer Achse gehören, ihre ersten Blättchen nach einer Seite hin gerichtet haben (Fig. 10, 11).

In der letzten Nummer sind alle Knospen nach ihrem Stande und ihrer Folge nebeneinander gestellt; das erste Blättchen ist mit α' bezeichnet, welche Bezeichnung wir in Fig. 12, der Projection dieser Knospen, beibehalten haben.

Fig. 13 ist die Projection eines Zweiges mit den Nebenzweigen und der Knospenbildung an den letzteren, woraus uns die symmetrische Bildung der Zweige anschaulich wird.

Morus scabra.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweige ist selten vorhanden: wo man eine solche vorfindet, da wird dieselbe aus den unentwickelten Blättchen und Nebenblättchen gebildet (Fig. 1 *a*, Fig. 2).

Die Knospen zeigen bei ihrem Entstehen zwei Blättchen, eins rechts das andere links stehend, von welchen das eine äussere (Fig. 3 a^1) das ihm gegenüberstehende umfasst. In Fig. 3 *b* ist dies erste Blättchen α^1 der jungen Knospe abgenommen, so dass man das zweite Blättchen α^2 sieht. In *c* ist α^1 und α^2 weggenommen, um Blatt 3 zu zeigen. Diese Figuren sind vergrössert.

Bei der fortschreitenden Ausbildung der Knospe (Fig. 4 u. 5) treten im Ganzen etwa 6–8 Hüllblättchen auf, die aus einer innigen Verschmelzung der Nebenblätter (mit dem Blatte?) entstanden sind. Nach diesen Hüllblättchen kommen nunmehr die Blättchen, welche sich auf die zu ihnen gehörenden Nebenblättchen legen.

Die ersten freien Nebenblättchen sind zuweilen klein (Fig. 6), meistens aber gross, so dass sie die ganze Knospe bedecken (Fig. 7, Fig. 8 vergr.).

Dem Innern der Knospe zu, wo die Blättchen eine geringere Stufe der Ausbildung erreicht haben, sind die zu denselben gehörenden Nebenblättchen klein und unbedeutend (Fig. 9, 10 u. 11). Ein ganz gleiches Verhalten der Knospen, wie wir dieses bei *Morus scabra* eben beschrieben, finden wir bei *Morus alba*, nur dass hier die Nebenblättchen im Verhältniss zum Blatte eine vollkommnere, weiter fortgeschrittene Entwickelung zeigen (Fig. 12–15).

Die ausgebildeten Nebenblättchen decken sich in der Knospe und zwar in der Weise, dass stets das dem Mutterzweige zu stehende Nebenblatt

das zweite zu demselben Blatte gehörende umfasst (Fig. 16). Es findet demnach ein Umwenden der Deckung bei jedem Paare der Nebenblättchen statt (Fig. 16).

Wir fanden in den meisten Fällen eine symmetrische Ausbildung der zwei Knospenreihen (Fig. 16 u. 17), jedoch auch Abweichungen, indem schon das äusserste Hüllblättchen nicht auf derselben Seite sich vorfand.

Ulmus campestris.

Es findet sich selten eine knospenartige Abschliessung der Zweige, da meistens ein Verkümmern der Enden eintritt (Fig. 1).

Die Blätter stehen abwechselnd gegeneinander über, sind ½ ständig: diese Stellung ist jedoch nicht genau, denn nach einer Seite des Zweiges fällt ein grösserer Theil des Umfanges, als nach der anderen.

Die Knospen, in den Winkeln der so gestellten Blätter entspringend, stellen sich in der Art, dass sie alle (sämmtliche Knospen eines Zweiges) nach dem grösseren Theile des Zweigumfanges, in Hinsicht auf die Stellung der Blätter, hinrücken, daher nicht gerade über der Mitte der Blattnarbe zu stehen kommen. Dadurch erhalten alle Zweige, die sich aus den Knospen bilden, eine und dieselbe Richtung. Im Auftreten der Knospen dieser Nebenzweige zeigt sich dasselbe Verhalten zu ihrem Mutterzweige, und so wird eine symmetrische Vertheilung der Aeste hervorgebracht (Fig. 23).

Bei'm ersten Auftreten der Knospen bemerkt man ein äusseres Blättchen, welches ein ihm gegenüberstehendes umfasst (Fig. 3 in nat. Grösse, Fig. 4 vergr.). Dieses äussere erste Blättchen steht bei allen Knospen eines Zweiges (einer Achse) auf einer und derselben Seite (Fig. 2, Fig. 23); dem ersten gegenüber steht, wie schon erwähnt, ein zweites Blättchen; dem zweiten gegenüber finden wir ein drittes, welches wiederum einem vierten gegenüber steht und dieses umfasst. Fig. 5 ist eine weitere Entwickelung, wovon Fig. 6 die Vergrösserung: ebenso Fig. 7, 8, 9 und 10. Solcher Hüllblättchen, wo das vorhergehende das nachfolgende immer

umschliesst, finden wir 6 bis 8 (Fig. 7, 8). Sie erscheinen als aus den mit den Nebenblättchen verbundenen, verwachsenen Blättchen gebildet.

Nach diesen einfachen Hüllblättchen kommen gleich vollkommene, wenn auch noch kleine, Blätter mit ihren Nebenblättchen.

Die Blättchen falten sich mit ihren Innenflächen auf einander und wenden die zusammengefalteten Ränder alle der Hauptachse (dem Mutterzweige), ihre Mittelnerven demnach dem Mutterblatte zu (Fig. 2, Fig. 22).

Der Stand der gesonderten Nebenblättchen ist dieser: Dem Mutterzweige zu steht das erste Nebenblättchen und legt sich deckend auf sein Blatt, welches, wie schon erwähnt wurde, seinen Rücken nach Aussen wendet: das zweite Nebenblättchen, zu diesem Blatte gehörend, wird von diesem theilweise bedeckt und umfasst demnach nur die nach diesem ersten folgenden Blatttheile (Fig. 22).

Die Nebenblättchen des darauf folgenden Blattes stehen in derselben Art; das erste Nebenblättchen (Fig. 22) steht auch dem Mutterzweige zu, legt sich deckend auf sein Blatt, welches eben so zusammengelegt und in derselben Richtung, wie das vorige, das zu ihm gehörende Nebenblättchen zum Theil bedeckt. Das dritte Blatt mit seinen Nebenblättchen hat denselben Stand, wie das erste; das vierte, wie das zweite. Es findet demnach ein stetes Umwenden der Spirale statt und zwar immer von der Hauptachse (vom Mutterzweige) ausgehend.

In den Darstellungen Fig. 11–18 und 22 haben wir dieses Verhalten der Theile zu einander klar zu machen gesucht.

Fig. 11 ist eine sich entwickelnde Knospe, von welcher wir in Fig. 12 eine Vergrösserung geben.

Fig. 13 ist eine Knospe, von welcher wir alle einfachen Hüllschuppen entfernten, ausser der letzten; *ab* ist hier ein Nebenblättchen, zum ersten Blatte, *c* ein Nebenblättchen, zum zweiten Blatte gehörend, beide Nebenblättchen sind die zweiten, 16 und 18 in Fig. 22.

Fig. 14 zeigt uns eine gleiche Knospe von der Seite. Fig. 16 ist eine ähnlich behandelte Knospe, von der dem Mutterzweige zugewandten

Seite; Fig. 15 ist das erste Nebenblättchen des ersten Blattes, Fig. 16 das des zweiten Blattes. In Fig. 17 ist das erste Blatt mit seinen Nebenblättchen, so wie auch das erste Nebenblättchen des zweiten Blattes entfernt. Fig. 18 zeigt uns ein Blatt mit seinen Nebenblättchen an der Knospe; von welchem wir in Fig. 19 (auf der Tafel Fig. 16 unten) den unteren Theil in einer Vergrösserung geben; *a* ist hier das erste, Blattdeckende, *b* das vom Blatt bedeckte Nebenblättchen. Fig. 20 zeigt uns die zwei Nebenblättchen eines Blattes, von welchen das erstere das grössere oder der Hauptachse zustehende ist.

Fig. 21 eine auswachsende Knospe. Diese beugen sich immer von der Hauptachse ab, so dass die ersten Nebenblätter frei emporstehen, die zweiten bedeckt bleiben, indem sich die Spitzen der Blätter abwärts beugen.

Betula alba.

An grösseren Zweigen findet man selten eine knospenartige Abschliessung, so dass Herr Ohlert glaubt, das Vorkommen derselben nicht annehmen zu können; es ist hier eine Axillarknospe, die sich herausbildend die Spitze des Zweiges einzunehmen scheint, doch ist an den kurzen Seitentrieben eine solche Abschliessung der Spitze nicht selten. Es bilden sich nämlich an diesen Seitentrieben mehrere Blätter und alsdann schliesst der Zweig ab, um im folgenden Jahre wieder Blätter zu bringen. Die deckende Hülle dieser knospenartigen Enden der Zweige wird gebildet aus den Nebenblättchen des letzten Blattes oder der letzten Blätter und aus einigen Nebenblattpaaren, deren Blätter sich nur wenig oder gar nicht entwickeln; Fig. 1 ist ein solches Zweigende in nat. Grösse und Fig. 2 vergrössert dargestellt.

Fig. 3 zeigt uns ein Blatt, wie es sich um den Kern der Knospe legt. Nebenblättchen 1 und 2 sind die, welche zu dem nunmehr abgefallenen Blatte gehören; Nebenblättchen 3 und 4 haben keine Blätter und erst bei 5 und 6 treten die Blättchen auf.

In der Deckung der Nebenblättchen ist eine fortlaufende Richtung zu bemerken, die wir als eine fortlaufende Spirale zu betrachten haben, da ja die einzelnen Theile immer etwas höher an der Achse der Knospe sich vorfinden.

Man bemerkt an den jungen Knospen zuerst nur 2 Blättchen, rechts und links an denselben auftretend, die aus einer innigen Verschmelzung des Blättchens mit seinen Nebenblättchen entstanden scheinen.

Nach diesen zwei deckenden Blättchen folgen entwickelte Nebenblättchen mit ihren Blättern. In Fig. 5 haben wir die Vergrösserung einer ausgebildeten Knospe von vorne und unter Fig. 6 dieselbe von der Seite gegeben. Bei Fig. 7 sind die zwei äusseren Deckblättchen entfernt und man sieht das erste Blatt mit seinem ersten Nebenblättchen, welches dekkend auf demselben liegt. Fig. 8 ist eine sich entwickelnde Knospe, Fig. 9 ein einzelnes Blättchen von der Innenseite, Fig. 10 ein Durchschnitt desselben, um die Zusammenfaltung zu zeigen.

Der Stand des ersten deckenden Blättchens ist bei allen Knospen einer Seite nach derselben Seite hin, $\alpha^1\alpha^1$ der Knospen, α^1 und α^3 der Projection 11. Bei allen Knospen der entgegengesetzten Seite der Hauptachse stehen die ersten deckenden Blättchen auch nach einer Seite, aber auf der entgegengesetzten $\alpha^1\alpha^1$ der Knospen 2 und 4 derselben Figur. Dem ersten Deckblättchen gegenüber steht das zweite, Fig. 11, $\alpha^2\alpha^2\alpha^2\alpha^2$.

Diesem gegenüberstehend finden wir das erste Blatt, dessen Nebenblättchen es umhüllen. Das erste Deckblättchen umfasst mit seiner Seite, die der Achse sich zuwendet, das ihm gegenüberstehende zweite Blättchen, und wird auf der dem Mutterblatte zugewandten Seite von diesem umfasst. Das erste Nebenblättchen des ersten Blattes legt sich deckend über das zweite, welches mit ihm zu demselben Blatte gehört.

Dieses zweite Nebenblättchen des ersten Blattes, dem Stamme zu stehend, legt sich deckend über Nebenblättchen 1 des zweiten Blattes und dieses wiederum legt sich über Nebenblatt 2 des zweiten Blattes u.s.w. (Fig. 11).

Dieses Verhältniss der Theile zu einander ist bei allen Knospen. Die Knospen einer Seite sind demnach ganz gleich, die der andern Seite ebenfalls unter sich, und unterscheiden sich von diesen der einen Seite nur dadurch, dass ihr erstes Blättchen eine andere Richtung hat.

Es bleibt jedoch die spirale Wendung bei allen Knospen nach derselben Richtung (Fig. 11).

Bei den eben besprochenen Knospenbildungen (der ½ Stellung mit freien Nebenblättchen in der Knospe) fanden wir im Ganzen eine fortlaufende Spirale in der Deckung der Theile. Wir wenden uns nunmehr den Knospen zu, wo die Deckung in der Weise stattfindet, dass, wenn das tiefer stehende Blatt oder seine Nebenblättchen eine Richtung nach links zeigen, das ihm gegenüber und höher stehende seine deckenden Theile nicht nach rechts wendet, wie es bei einer fortlaufenden Spirale geschehen müsste, sondern auch eine Richtung nach links zeigt, und so fort.

Es findet demnach bei jedem Blatte ein Umwenden der Richtung (der Spirale) statt.

In Hinsicht der Deckungsweise der Nebenblättchen könnte die nunmehr folgende Knospenbildung sich der von *Morus* und *Ulmus* anreihen, wegen des Standes der Nebenblättchen jedoch, indem diese das zu ihnen gehörende Blatt decken, müssen wir derselben nach *Betula* ihre Stelle anweisen.

Wir möchten hier noch einige Worte von Schimper, als passend für diese Stelle, anführen.

Schimper (Beschreibung von *Symphytum Zeyheri etc.* in Geiger's Magazin für Pharmazie. Bd. 29. [1830.] S. 48 u. 49). „Alle homologen Seiten liegen also auf der gleichen Seite des Stengels. Wären nun diese verschieden gestaltet, so könnten daraus keine anderen Verhältnisse hervorgehen, als solche, wie wir bei *Begonia*, *Ulmus*, *Celtis*, *Fagus*. *Carpinus*, *Tilia* bemerken, so dass wir eben aus den bei diesen Pflanzen herrschenden Gestaltungsverhältnissen (aber nicht blos daraus, sondern

noch aus vielen andern Umständen), obgleich die Blätter nicht ganz den Stengel umfassen und sich darum auch nicht mit dem einen Rande decken können, was uns bei den Gräsern so sicher leitete, auf ihre antitropische Genesis zurückschliessen müssen, — die überhaupt allen zweizeiligen und dabei alternirenden Blättern zu Grunde zu liegen scheint und die möglichste Isolirung des einzelnen Blattes bezeichnet."

Castanea vesca.

Die Knospen bilden ihre äusserste Hülle aus zwei Blattschuppen, die aus der innigen Verschmelzung von Blatt und Nebenblatt zu entstehen scheinen.

Nach diesen kommt ein Paar Nebenblättchen, deren Blatt sich nicht ausbildet, dann folgen Blätter mit ihren Nebenblättchen. Die Blättchen legen sich mit ihrer ganzen inneren Blattfläche auf den Kern der Knospe und biegen sich nur mit den äusseren Randtheilen etwas nach vorne um. Sie sind den Nerven folgend gefaltet, und an der Innenseite weniger, an der Aussenseite aber dicht mit Haaren bedeckt.

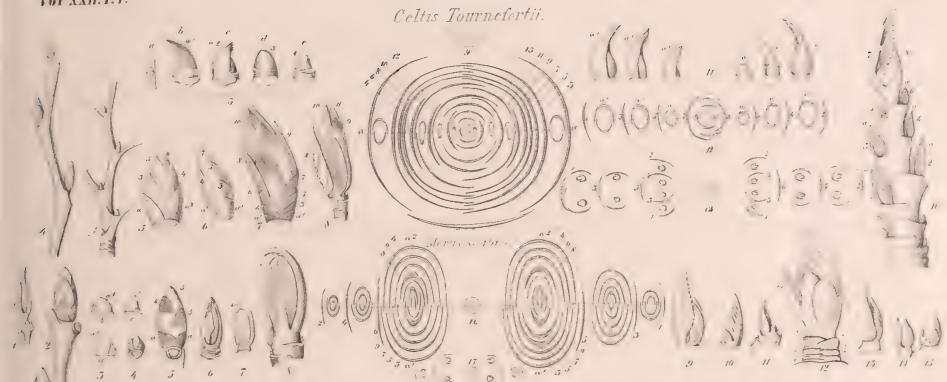
Das erste Deckblatt (Knospenkeimblatt) steht bei allen Knospen, die zu einer Hauptachse gehören, auf einer und derselben Seite und umfasst das ihm gegenüberstehende zweite Deckblatt.

Die zwei Nebenblättchen des ersten Blattes, welches jedoch, wie erwähnt, nicht zur Ausbildung gelangt, stehen in der Weise, dass das Nebenblättchen **5**, dem Stamme zu, sein Nebenblättchen **6**, welches sich nach vorne, dem Mutterblatte zu wendet, umfasst.

Bei dem nunmehr folgenden Blatte wendet die Spirale, und Nebenblatt **7**, gleich Nebenblatt **5**, dem Stamme zustehend, legt sich deckend über Nebenblatt **8**, welches sich wiederum dem Mutterblatte zuwendet.

So ist das Verhalten bei allen Knospen einer Hauptachse und es entsteht hierdurch, da die ersten Keimschuppen nach einer Seite zu liegen, eine symmetrische Bildung der zwei Seitenzweige (Nebenzweige) eines Hauptzweiges.

Celtis Tournefortii.



Betula alba

Castanea vesca

Prunus Laurocerasus

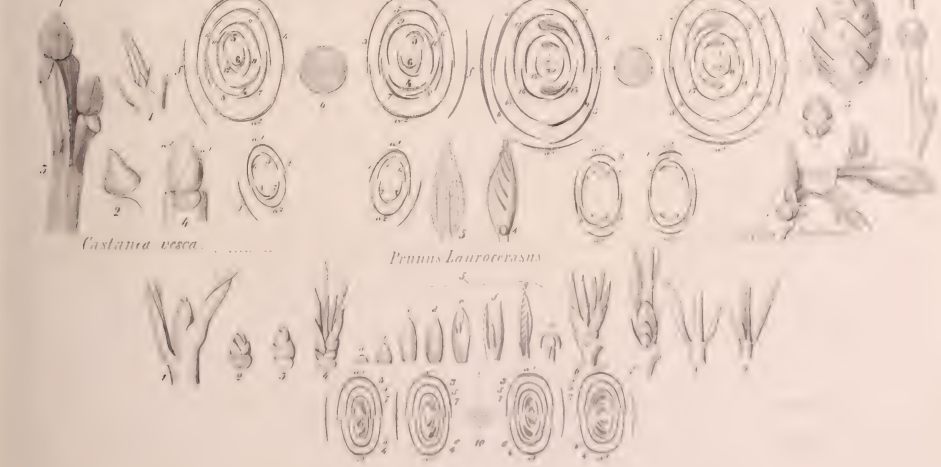


Fig. 1 ist eine junge Knospe, Fig. 2 dieselbe vergrössert, Fig. 3 zeigt uns einen Zweig mit ausgebildeten Knospen, von welchen wir unter Fig. 4 eine einzelne Knospe von vorne zeichneten, Fig. 5 ist ein einzelnes Blättchen und Fig. 6 die Projection mehrerer zu einem Zweige gehörenden Knospen.

Prunus Laurocerasus.

Nur im Stande der Nebenblättchen unterscheiden sich die Knospen dieser Pflanze von denen der Feld-Ulme, wir mussten denselben jedoch deswegen hier eine Stelle anweisen, da die Deckungsweise der Nebenblättchen der in den Knospen von *Castanea vesca* gleicht, die Lage der Blätter jedoch eine andere ist und mit *Corylus Avellana* übereinstimmt. Diese Bildung giebt uns zugleich eine Ansicht des Verhaltens der Nebenblättchen, welche mit dem Blattstiele verwachsen, wovon jedoch später noch Mehreres folgen wird.

Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges, welche wir in Fig. 6, im Auswachsen begriffen, darstellten; Fig. 2 u. 3 sind verschiedene Knospen von vorne, Fig. 4 dieselben in der Entwickelung; Fig. 5 die verschiedenen Stufen der freiwerdenden Nebenblattbildung; Fig. 7 eine auswachsende Knospe von der Seite; Fig. 8 u. 9 ein Blatt mit seinen Nebenblättchen von zwei verschiedenen Seiten, von welchen das zweite, nach Aussen stehende, stets bedeutend kleiner, als das andere, das erste ist. Fig. 10 ist die Projection von mehreren Knospen eines Zweiges, in welcher man das Verhalten der Theile in Hinsicht der Deckung und Richtung erkennen wird.

Corylus Avellana.

Bei den Knospen dieser Pflanze zeigt sich, in Hinsicht der Stellungsverhältnisse der Theile, ein ganz ähnliches Verhalten, wie bei *Castanea vesca*, was aus einer Vergleichung beider Projectionen anschaulich wird.

Nur in Hinsicht des Verhaltens der Blätter ist der Unterschied, dass *Corylus* seine Blättchen zusammenlegt und das zusammengelegte Blatt mit dem Rande dem Stamme zuwendet. Fig. 1 ein Zweig mit einer Knospe,

von der Seite: Fig. 2 dieselbe von vorne; Fig. 3 vergr. Fig. 4 ist ein zusammengelegtes Blättchen mit der jungen Knospe. Fig. 5 ein sich entwickelnder Zweig. Fig. 6 die Projection mehrerer zu einem Zweige gehörenden Knospen.

Tilia glabra.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweiges ist sehr selten und Herr Ohlert glaubt, dass solche nie vorkomme.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht in der Mitte derselben, sondern etwas seitlich (Fig. 2, Fig. 16).

Die äusserste Blattschuppe (Knospenkeimschuppe) steht bei allen Knospen nach einer Seite hin und umfasst die zweite, ihr gegenüberstehende. Diese zwei ersten Deckschuppen scheinen aus einer innigen Verschmelzung des Blattes und der Nebenblätter entstanden (Fig. 1,14,15). Nach diesen zwei ersten starken, fleischigen, grossen Deckschuppen kommen Blätter mit ihren Nebenblättchen. Das Blatt liegt mit seiner inneren Blattfläche zusammengefaltet, mit seinen Rändern der Hauptachse zugewandt, und wird von seinen Nebenblättchen bedeckt.

Wir haben in den Figuren 1–15 die Bildung einer Knospe bis zum inneren Kerne darzustellen gesucht, und wollen mit steter Hinweisung auf die mit Buchstaben bezeichnete Projection (Fig. 17) unsere Darstellungen zu erklären suchen. Fig. 2 eine ganze Knospe, von welcher wir die zwei äusseren Hüllen α^1 und α^2 in Fig. 1 wegnahmen und das Uebrige bei 2 darstellten. In Fig. 3 sind die zwei ersten Nebenblättchen 5 und 6 entfernt, in Fig. 4 Nebenblatt 7 und 8, in Fig. 5 Nebenblatt 9 und 10, in Fig. 6 Nebenblatt 11 und 12, in Fig. 7 Nebenblatt 13 und 14 und in Fig. 8 Nebenblatt 15 und 16.

Von Fig. 8 haben wir in Fig. 9 eine Vergrösserung gegeben und in Fig. 10 die 2 Nebenblättchen 7^1 und 7^2, in der Projection Fig. 18 mit 7 und 8 bezeichnet; in Fig. 11 u. 12 wurden die folgenden Nebenblattpaare vergrössert gegeben.

Den kleinen, kaum erkennbaren Kern der Knospe haben wir unter Fig. 13, und, noch weiter präparirt, unter Fig. 14 vergr. gegeben, so wie wir unter Fig. 15 die ganze Achse der Knospe vergrössert darstellten.

Wie wir schon erwähnt haben, steht das erste Blättchen der Hülle bei allen Knospen einer Hauptachse nach derselben Seite und umfasst das ihm gegenüberstehende zweite Hüllblättchen. Diesem zweiten Hüllblättchen gegenüber tritt das erste Blatt mit seinen Nebenblättchen auf. Von diesen Nebenblättchen steht das äussere dem Stamme (der Hauptachse) zu, und legt sich mit einem Rande deckend über das zum Blatte gehörende zweite Nebenblättchen, welches nach Aussen dem Mutterblatte zugewendet erscheint. Das von diesen zwei Nebenblättchen bedeckte Blatt wendet, wie schon erwähnt, seine Spitze, seine Seiten zusammengefaltet, der Hauptachse zu (Fig. 17, Fig. 18).

Das nunmehr folgende Blatt wendet sich, wie das vorhergehende, der Hauptachse zu; das erste dazu gehörende Nebenblättchen steht ebenfalls der Hauptachse zu und legt sich deckend über sein Paar, welches dem Mutterblatte zusteht (Fig. 17 u. 18).

Dasselbe Verhalten zeigen alle folgenden Blättchen einer Knospe.

Wie eine Knospe gebildet ist, so sind sie alle gebildet, und es ist hier nur noch das Verhalten der Knospen der zwei Seiten zu einander zu betrachten. Wenn wir die Stellung einer Knospe in dem Blattwinkel betrachten, so fällt es uns gleich auf, dass sie nicht in der Mitte steht, sondern sich nach einer Seite hinneigt. Ebenso finden wir, dass die Achse der Knospe nicht rechtwinklig mit der Hauptachse ist, sondern die Linie der Hauptachse schief durchschneidet. Betrachten wir nunmehr die zwei Seiten in ihrem Verhalten zu einander, so finden wir, dass sämmtliche Knospen, in Hinsicht ihrer Stellung zum Mutterblatte, dieselbe Richtung haben; in Fig. 17 ist Blatt I und II in einem und demselben Verhältnisse zu den zu ihnen gehörenden Knospen.

Dasselbe zeigt sich noch deutlicher in der Projection eines ganzen Zweiges (Fig. 19).

In Hinsicht der Lage der Knospenachsen zur Hauptachse finden wir ein Zusammenneigen der Knospen der zwei Seiten (Fig. 17 und 18).

Untersuchen wir zwei Knospen (Fig. 18) von entgegengesetzten Seiten, welche sich schon so weit entwickelt haben, dass man die Blätter und die in den Winkeln derselben befindlichen jungen Knospen zu erkennen vermag, so finden wir die Blätter 3, 4, 5, 6 und 7 alle nach Aussen sich stellend, die entstehenden Knospen aber mehr der Hauptachse zu, und an diesen Knospen ist das erste Deckblättchen dem Stamme, nicht dem Mutterblatte zustehend.

So bildet sich eine strenge Symmetrie in den Zweigen, wovon wir in Fig. 19 eine der Natur genau nachgezeichnete Projection geben; 1-6 sind Zweige einer Hauptachse, von welchen 1 und 2 wiederum Nebenzweige entwickelt haben, α^1 und α^2 sind die ersten Blatthüllen der Knospen, bei 1 und 2 demnach die Zweige, und *gp* bezeichnet bei allen die erste Knospe, die an denselben auftritt. An diesen Knospen bemerken wir wieder das bestimmte Verhalten der ersten Hüllblättchen zur Achse der Knospe, als zur Achse des ganzen Zweiges.

L. et A. Bravais sur l'influence pag. 166: Dans le T. europaea les rameaux sont distiques .... il est à remaquer, qu'ici encore les bourgeons successifs ont tous leurs premièrs gemmes regardant dans la même direction, et, par suite, ils doivent être antidromes entre eux. T. alba, americana L., argentea DC. sont organisés de même.

Fagus sylvatica.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die Ausbildung der Blätter zurückbleibt, während die Nebenblattbildung noch andauert (Fig. 1).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht in der Mitte derselben, sondern seitlich stehend (Fig. 1, 8). Die äussere Hülle der Knospe wird gebildet aus zarten, pergamentartigen Nebenblättchen; die Form derselben ist am unteren Theile der Knospe breit, kurz

zugespitzt; mehr nach oben, also nach Innen, werden die Nebenblättchen länger, schmäler und von zarterer Beschaffenheit. An den Rändern sind feine, etwas rückwärts gewandte Haare (Fig. 3). Die ersten 7–8 Paare der Nebenblättchen zeigen keine zu ihnen gehörenden Blätter, welche erst klein, dann immer grösser werdend, auftreten. Die Blättchen sind gefaltet, mit feinen Haaren dicht besetzt, und legen sich mit ihrer Innenfläche dem Kern der Knospe auf (Fig. 5 u. 9).

Die Stellungs- und Deckungsverhältnisse sind denen von *Castanea. Corylus* und *Tilia* ähnlich, nur noch stärker ausgesprochen.

Die zwei ersten Deckschüppchen, die Knospenkeimschuppen, die wir bei den eben erwähnten Pflanzen, nur etwas in schiefer Richtungslinie. trafen, sind hier völlig aus der bei anderen Pflanzen gewöhnlich vorkommenden Richtung abgewichen, indem sich eins derselben dem Stamme nahe stellt, und das andere nach vorne hindrängt (Fig. 9 $\alpha\alpha$).

Das erste Hüllblättchen, nach diesen folgend, steht bei allen Knospen einer Achse nach einer und derselben Seite und der Achse zugewandt (Fig. 5 u. 9. 5,5). Das zweite, zum ersten gehörende, steht von diesem 180^0 entfernt nach Aussen zu 6,6. Diese zwei Nebenblättchen würden das zu ihnen gehörende Blatt bei x haben, und die Deckungsrichtung wäre von 5 ausgehend über x nach 6. Das dritte Hüllblättchen 7 steht auf der anderen Seite, auch der Achse zugewandt, und das achte, zum dritten gehörende, steht auch von diesem wiederum 180^0 entfernt. Das zu Nebenblättchen 7 und 8 gehörende Blatt würde bei y stehen und die Deckungsrichtung geht von 7 über y nach 8. Dasselbe Verhalten ist bei den folgenden Nebenblattpaaren vorhanden.

Wenn wir diese Stellung mit der von *Corylus* oder *Castanea* vergleichen, so finden wir, dass die zwei Knospenkeimschuppen eine andere Richtung haben, dass Deckblättchen 5 und 7 gleich stehen, 6 und 8, zu 5 und 7 gehörend, von diesen weiter entfernt auftreten und zwar aus der Ursache, weil die Blätter, zu welchen sie gehören, nach einer Seite hin nur 90^0 von einander, hingegen nach der andern Seite 270^0 von

einander entfernt stehen. Die bei den vorhergehenden Pflanzen schon hervortretende Einseitigkeit der Blätterrichtung nach einer Seite hin und die der Knospen nach der anderen Seite hin ist hier bei unserer Pflanze wohl am stärksten ausgesprochen.

Nachdem wir uns dieses Verhalten der Theile zu einander durch eine genaue Ansicht der Projection klar gemacht haben, werden die andern Figuren, an welchen wir dieselbe Bezeichnung anbrachten, deutlich werden; Fig. 2 ist eine junge Knospe, von welcher wir bei Fig. 3, mit Zurückbiegung der zwei Knospenkeimblätter, eine Vergrösserung geben. Fig. 4 ist eine Knospe, bedeutend vergrössert, von der Seite. Fig. 5 eine sich eben entwickelnde, ebenfalls vergrössert, von vorne. Fig. 6 ist eine Knospe, von der wir mehrere Hüllblättchen entfernten, um das Aufliegen des Blattes zu zeigen. Fig. 7 ist eine einzelne Hüllschuppe. Fig. 7* ein Blatt. Fig. 7 (bis) dessen Faltung im Querdurchschnitt. Fig. 8 ein junger Zweig mit den Nebenblättchen, die Hauptblätter abgelöst.

Wir fanden bei den eben betrachteten Knospen das erste Nebenblättchen von den zwei zu einem Blatte gehörenden stets dem Mutterzweige der Hauptachse zustehend, so dass die Richtung der sich bei jedem Blatte umwendenden Spirale immer von der Hauptachse zum Mutterblatte sich hinwendet.

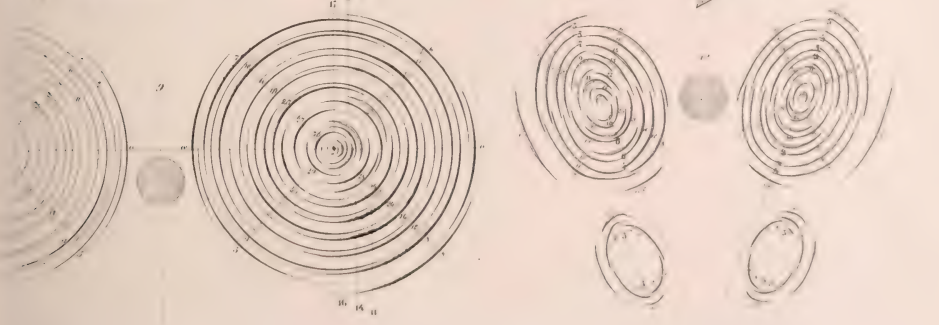
Wir haben auch Knospenbildungen, wo das erste Nebenblättchen dem Mutterblatte zusteht, und die Richtung der sich bei jedem Blatte umwendenden Spirale immer zu dem Mutterzweige der Hauptachse sich hinneigt.

Carpinus Betulus.

Eine vollkommene Abschliessung des Zweigendes muss sehr selten sein, und Ohlert rechnet *Carpinus* insofern mit Recht zu den Pflanzen, die nie eine Terminalknospe bilden. Man findet jedoch zuweilen an den Zweigenden eine knospenartige Zusammenhäufung von Blättchen und Nebenblättchen, welche durch ein Zurücktreten der Blattbildung und der

Tilia glabra

Fagus sylvatica



Knospenbildung hervorgebracht wird. Fig. 1, 2 und 3 ist eine solche unvollkommene knospenartige Abschliessung des Zweiges, an welcher wir die Theile gleich der Projection Fig. 4 bezeichneten.

Fig. 1 ist eine solche kopfartige Zusammenhäufung von Blatttheilen an der Spitze eines Zweiges, g^1 und g^2 sind zwei Knospen. f^1 ist ein Blatt mit seinen Nebenblättchen, f^2 ist ebenfalls ein Blatt mit Nebenblättchen 3 und 4 in Fig. 4, welche Nebenblättchen sich deckend über den Kern des Zweigendes zu legen suchen. Wenn wir Blatt 1 und die Nebenblättchen 2 und 4 entfernen, so finden wir die Knospe g^2, und im Winkel von Blatt 3 noch eine Knospe (Fig. 2).

Eine etwas vergrösserte Auseinanderlegung der Theile (Fig. 3) zeigt uns in den Winkeln von Blatt 2 und Blatt 3, von welchen wir das uns zugekehrte Nebenblättchen 4 und 6 entfernt haben, die Knospen. Sämmtliche Theile sind stark behaart.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht in der Mitte, sondern etwas seitlich, wie wir dieses auch schon bei vorhergehenden Knospenbildungen beobachtet haben (Fig. 5, Fig. 6 ist eine Knospe vergr., von der Seite, Fig. 7 noch mehr vergr., von vorne).

Die zwei äussersten Deckschuppen (Knospenkeimschuppen) erscheinen einfach aus den mit dem Blatte verwachsenen, zu einem Ganzen verbundenen Nebenblättchen gebildet.

Die zur schützenden Hülle verwandten Nebenblättchen sind pergamentartig, trocken und spröde, was besonders an den oberen, der Luft ausgesetzten Theilen stark hervortritt. Die bedeckten Theile sind mit feinen Haaren besetzt.

Die Form derselben ist länglich-lanzettförmig. An Fig. 6 u. 7 sind die Deckblättchen mit denselben Nummern bemerkt, welche in der Projection (Fig. 12) die Folge der Blättchen bezeichnen.

Die Blätter sind der Länge nach gefaltet und mit zarten Haaren besetzt; sie legen sich einfach auf den Kern der Knospe (Fig. 8 in nat. Grösse und Fig. 9 vergr.). Nach den ersten Deckblättchen folgen mehrere Paare

Nebenblättchen, ehe ein Blatt sich einfindet (Fig. 10, 11); das erste eigentliche Blatt ist klein (Fig. 8, Fig. 9), das nach diesem folgende Blatt ist grösser als das vorhergehende, und so erscheinen die Blätter dem Innern der Knospe zu entwickelter, wo sie dann wieder an Grösse und Ausbildung abnehmen.

Von dem nach dem zweiten Deckblättchen α^1 und α^2 folgenden Nebenblattpaare steht das erste nach Aussen (Fig. 12, 5) und umfasst das zweite des Paares, welches nach Innen, dem Mutterzweige zugewandt, auftritt (6).

Von dem nach diesem ersten folgenden Nebenblattpaare steht das erste wiederum dem Mutterblatte zu (7) und umfasst sein zweites, welches ebenfalls dem Mutterzweige zusteht (8).

In der Weise sind alle folgenden Nebenblattpaare gestellt und es findet daher ein stetes Umwenden der Spirale statt und zwar in der Art, dass die Wendung immer vom Mutterblatte ausgeht.

Wie diese eine Knospe, so sind sie alle gebildet, und die Knospen der beiden Seiten zeigen ein symmetrisches Verhalten zu einander (Fig. 12). Die Knospen zeigen auch eine schiefe Richtung zur Hauptachse, so dass in der Projection von zwei Knospen der zwei Seiten ein Zusammenneigen derselben deutlich hervortritt (Fig. 12).

Fig. 10 u. 11 sind verschiedene Stufen einer sich zum Zweige ausbildenden Knospe, auch mit den Zahlen der Projection bezeichnet.

$^2/_5$

Wir wenden uns nunmehr zur Uebersicht der nebenblattdeckigen Knospen an solchen Pflanzen, deren Blätter eine $^2/_5$ u. s. w. Stellung zeigen, und müssen auch hier wieder mit solchen Knospen den Anfang machen, deren Theile durch Nebenblattgebilde vollkommen von einander geschieden und gesondert werden, wodurch ein einfaches Verhalten derselben zu einander hervorgebracht wird.

Coccoloba uvifera et excoriata.

Diese Nebenblattbildung ist bei *Coccoloba uvifera* nicht sehr gross; sie ist rund abgeschnitten und legt sich dicht an den Stengel an. Bei *Coccoloba excoriata* erlangt sie eine bedeutende Grösse (Fig. 5) und bildet eine sich vom Stengel abwendende Spitze.

Das knospenartige Ende des Zweiges ist bei *Coccoloba uvifera* kurz, gedrungen, bei *Coccoloba excoriata* hingegen in eine lange Spitze ausgezogen, der Form der Nebenblattbildung an den zwei Pflanzen entsprechend (Fig. 1, wo die Blätter 1, 2 und 3 mit den Nebenblattbildungen zu erkennen sind).

Wenn man die zwei ausgebildeten Blätter 1 und 2 entfernt, so findet man das nunmehr folgende letzte Blatt mit seiner Nebenblattbildung (Fig. 2), welche die deckende Hülle des Zweigendes bildet. Von dieser Nebenblattbildung umhüllt, treffen wir die folgenden Gebilde (Fig. 3). Von Fig. 2 geben wir in Fig. 4 einen vergrösserten Längsdurchschnitt, an welchem wir die auf einander folgenden und zusammengehörenden Theile bezeichneten.

Bei *Coccoloba excoriata* ist ein ähnliches Verhalten, nur dass hier alle Theile grösser sind. Fig. 5 ist das Ende eines Zweiges, wo st^1 zu einem weggenommenen Blatte gehört, und Blatt 2 vorhanden ist, dessen Nebenblattbildung st^2 die Abschliessung bewerkstelliget. In Fig. 6 haben wir diese Nebenblattbildung entfernt; wir finden ein Blatt mit seinem Nebenblatte, welches letztere wir in Fig. 7 allein geben. Fig. 8 zeigt uns das Innere von st^3 zurückgelegt, Fig. 10 ist das von st^4 Fig. 8 umhüllte folgende Blatt und Nebenblatt in einer starken Vergrösserung dargestellt worden.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, umgeben von dem Nebenblattgebilde (Fig. 11, Fig. 12 vergr.).

Eine vollkommen abgeschlossene Hülle ohne Blattbildung finden wir zuerst, dann kommt ein Blatt mit seinem Nebenblattgebilde (Fig. 13 im Längsdurchschnitt).

In Fig. 14 haben wir diesen nachfolgenden, von der ersten Hülle umgebenen Theil vergrössert dargestellt und bezeichnet. Die Blätter in der knospenartigen Abschliessung der Zweige sowohl, als auch in den Knospen, wenden ihre Seiten rückwärts und rollen sie auf (Fig. 6, Fig. 15).

Fig. 17 ist die Projection einer Knospe, wo *st* die äusserste Hülle, f^2, f^3 und f^4 die nachfolgenden Blätter mit ihrem Nebenblattgebilde bezeichnet.

Wir wollen nunmehr einige Knospenbildungen untersuchen von solchen Pflanzen, deren Nebenblättchen mit dem Blattstiele verbunden bleiben, auch wenn die Blätter vollkommen ausgebildet sind.

Melianthus maior.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes geschieht durch das Nebenblatt des letzten ausgebildeten Blattes, welches die nachfolgenden, sich später entwickelnden Theile vollkommen umhüllt (Fig. 1). Der Blattstiel ist theilweise mit dem Nebenblatte verwachsen, welches von mehreren Nebennerven und von zwei aneinander rückenden Hauptnerven durchzogen wird, die sich am Ende des Nebenblattes in zwei an einander stehende Spitzchen endigen (Fig. 2).

Der von dem Nebenblatte des letzten entwickelten Blattes (Fig. 3) umschlossene Theil zeigt ein Blatt mit seinem Nebenblatte (Fig. 4 in nat. Grösse, Fig. 5 vergr.), welches letztere wieder als einschliessende Hülle dient und ein folgendes Blatt und Nebenblatt bedeckt (Fig. 6 in nat. Grösse, Fig. 7 vergr.). Nebenblattgebilde 7 bedeckt das folgende Blatt und Nebenblatt, wovon wir unter 8 eine Vergrösserung geben.

Wenn wir die Bildungsstufen der Nebenblattbildung von 8 rückwärts nach 1 übersehen, so muss uns die innige Verbindung derselben mit dem Blattstiele auffallen und dass erst bei der Entwickelung des Blattstieles eine grössere Sonderung der Theile eintritt.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 von vorne). Die äussere Hülle, ganz umschliessend

und nur eine feine Spalte zeigend, wird von einem Nebenblatte gebildet (Fig. 11). Dieses Nebenblatt hat in den meisten Fällen kein Blatt, doch findet man auch solche äussere Hüllen, an welchen die Blätter zum Vorschein kommen (Fig. 12 u. 13). Von der Hülle des ersten Nebenblattes geschützt, finden wir das nachfolgende Blatt mit seinem Nebenblatte schon mehr entwickelt (Fig. 14 u. 15 von zwei Seiten).

Fig. 16 ist die Projection einer Knospe.

Rosa centifolia.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die Nebenblattbildung hervortritt, die Blattbildung hingegen zurückgeht und so die einzelnen Hüllschuppen gebildet werden, welche die inneren Theile schützend bedecken (Fig. 6 *a*).

Die Knospen haben die zwei ersten Deckblättchen (Knospenkeimblättchen) rechts und links stehend, von welchen jedoch das eine als erstes und tiefer stehendes zu betrachten ist (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Das nächstfolgende Deckblättchen steht nach vorne dem Mutterblatte zu und führt die $^2/_5$ spirale Stellung der folgenden Blätter ein und fort. Fig. 3 ist eine Knospe in nat. Grösse, weiter entwickelt, Fig. 4 dieselbe vergr., Fig. 5 eine ausgebildete Knospe von vorne, deren wir in Fig. 6 mehrere in ihrer Stellung am Zweige finden. Fig. 7 ist die Projection eines Zweiges mit den Knospen, von welchen die untere in grösserem Maasse gegeben wurde. Unter 8 haben wir von *a* bis 7 eine Folge der Deckblattbildung der Knospe gegeben, an welcher man die fortschreitende Entwickelung des Hauptblattes verfolgen kann; 8 ist eine Vergrösserung der Seiten-Ansicht von 7; 9 ist der obere Theil des zusammengefalteten Blattes, wovon oben der Durchschnitt.

Fig. 10 ist eine treibende Knospe, mit Bezeichnung der Stellung der Theile, welche wir unter 11 einzeln gaben, um die Veränderungen derselben im Vergleich zu denen der vorhandenen, unter 5 und *g* gegebenen Knospe erkennen zu können.

Bei *Melianthus maior* fanden wir eine bleibende Vereinigung, ein Zusammenhalten des Blattes mit seiner Nebenblattbildung; auch an den vollkommen ausgebildeten Blättern von *Rosa centifolia* stellte sich schon mehr Sonderung der Theile ein; bei andern Pflanzen ist selbst eine solche Verbindung des Blattes mit dem Nebenblatte nicht mehr bleibend, und nur in den äusseren Theilen der knospenartigen Abschliessungen der Zweige und in denen der eigentlichen Knospen ist sie noch vorhanden, während die später aus der Knospe sich heranbildenden Theile eine vollkommene Sonderung der Nebenblattbildung von ihrem Blatte zeigen.

Ailanthus glandulosa.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweigendes ist selten vorhanden. Fig. 1 ist ein Zweig mit mehreren Knospen, von welchen zwei obere in ihrer Entwickelung begriffen sind.

Zwei Deckschüppchen, ganz einfach gebildet, stehen rechts und links an der Knospe (Fig. 1 $\alpha\alpha$, Fig. 15). Nach diesen folgt die dritte Deckschuppe, die dem Stamme zu steht und die spirale Stellung der folgenden Blättchen fortführt. An dieser dritten Deckschuppe finden wir häufig eine Andeutung des Blattes; diese und die nachfolgende legen sich schützend über die folgenden Theile der Knospe (Fig. 1), nach welchen dann die noch kleinen Blättchen auftreten. Bei den üppig sich entwickelnden Knospen können wir den Uebergang von einfacher Hüllschuppe zum ausgebildeten, mit zwei kleinen Nebenblättchen versehenem Blatte verfolgen, und wir haben in den Figuren 2 bis 13 diese Umwandlungsstufen getreu wiedergegeben: Fig. 14 ist der zusammengefaltete obere Theil des Blattes; Fig. 15 die Projection mehrerer Knospen, von welchen eine grösser gegeben wurde.

Prunus avium.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige gleicht in ihrer Bildung den Knospen (Fig. 6 *a*).

Die Knospen zeigen bei ihrem ersten Auftreten **2** Blättchen, von welchen das eine, das erste, das ihm gegenüberstehende zweite umfasst (Fig. **1** vergr.). Der Stand dieses ersten Blättchens scheint keiner bestimmten Gesetzmässigkeit unterworfen zu sein, indem dasselbe bald rechts, bald links an der Knospe auftritt. Durch die nachfolgenden Deckblättchen der Knospe, von welchen das erste, nach den zwei ersten folgende, dem Mutterblatte zu steht, werden diese ersten Hüllblättchen auseinander gedrängt, (Fig. **2** in nat. Grösse, Fig. **3** vergr., Fig. **4** vergr., an letzterer Figur die Blättchen gewaltsam zurückgebogen). Fig. **5** u. **6** sind vollkommene Knospen, von vorne, in weiterer Ausbildung. Fig. **7** ist eine sich entfaltende Knospe, von der Fig. **8** u. **9** uns weitere Entwickelungen zeigen.

Wir finden an der vollständigen Knospe meistens **8–10** Hüllblättchen, welche oval zugespitzt erscheinen und noch keine Spur einer Sonderung zeigen; alsdann wird die Spitze des Hüllblättchens runder, spaltet sich, und eine kleine Spitze, der Anfang des eigentlichen Blattes, zeigt sich, welche sich immer mehr ausbildet, während die Sonderung und Verschmälerung der dasselbe begleitenden Nebenblättchen die normale Form zu erlangen strebt. Die Blätter legen sich in der Knospe zusammen und die Richtung derselben scheint dem langen Wege der Spirale zu folgen.

Wir haben unter Fig. **11** sämmtliche Uebergangsstufen vom einfachen Hüllblättchen bis zum ausgebildeten Blatte mit seinen Nebenblättchen gegeben, von *f* bis *h* sind Vergrösserungen. Zum Vergleich mit diesen aus der Knospe genommenen, sind unter Fig. **12–22** ähnliche Uebergänge von einer sich entfaltenden Knospe (Fig. **7**) gegeben worden. Bei der Entfaltung der Knospe werden die äusseren Hüllschuppen, die keiner weiteren Ausbildung fähig sind, abgeworfen (Fig. **8**). Diejenigen Hüllblättchen, welche der eigentlichen Blattnatur schon näher stehen, vergrössern sich etwas, fallen jedoch auch später ab, so dass am entwickelten Zweige nur vollkommen ausgebildete Blätter mit den Nebenblättchen sich vorfinden (Fig. **9**).

Die spirale Anordnung der Theile der Knospe ist häufig mit der Spirale der Blätter am Mutterzweige gleichwendig, jedoch nicht immer.

Fig. 10 eine Projection eines Knospenzweiges, wovon eine Knospe grösser gegeben wurde.

Wir haben hier noch einige verwandte Bildungen anzureihen.

Amelanchier ovalis

ist bei seiner einfachen Knospenbildung unserer eben beschriebenen Pflanze am nächsten. Fig. 1 eine Knospe, Fig. 2 eine sich entwickelnde Knospe, Fig. 3 die Projection einer Knospe.

Cerasus persicifolia.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2 Blatt, Fig. 3 Projection.

Amygdalus nana.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2–3 Blatt, Fig. 4 Projection, zeigen bei ähnlicher Bildung ein Zusammenfalten der einzelnen Nebenblättchen.

Cydonia vulgaris.

Fig. 1 junge Knospe, Fig. 2, 3, 4 Deckblättchen, Fig. 5 Projection, hat die äusseren Blättchen flach ausgebreitet und die dem Innern der Knospe zu stehenden zusammengelegt.

Pyrus intermedia.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2 Projection, hat die einzelnen Blätter zusammengefaltet.

Pyrus malus.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2 verschiedene Deckblättchen, Fig. 3 Projection. Die ausgebildeten Blättchen dieses Baumes sind in der Knospe mit den Seiten nach Innen zu zusammengerollt, und die Nebenblättchen legen sich flach an diese aufgerollten Seiten an.

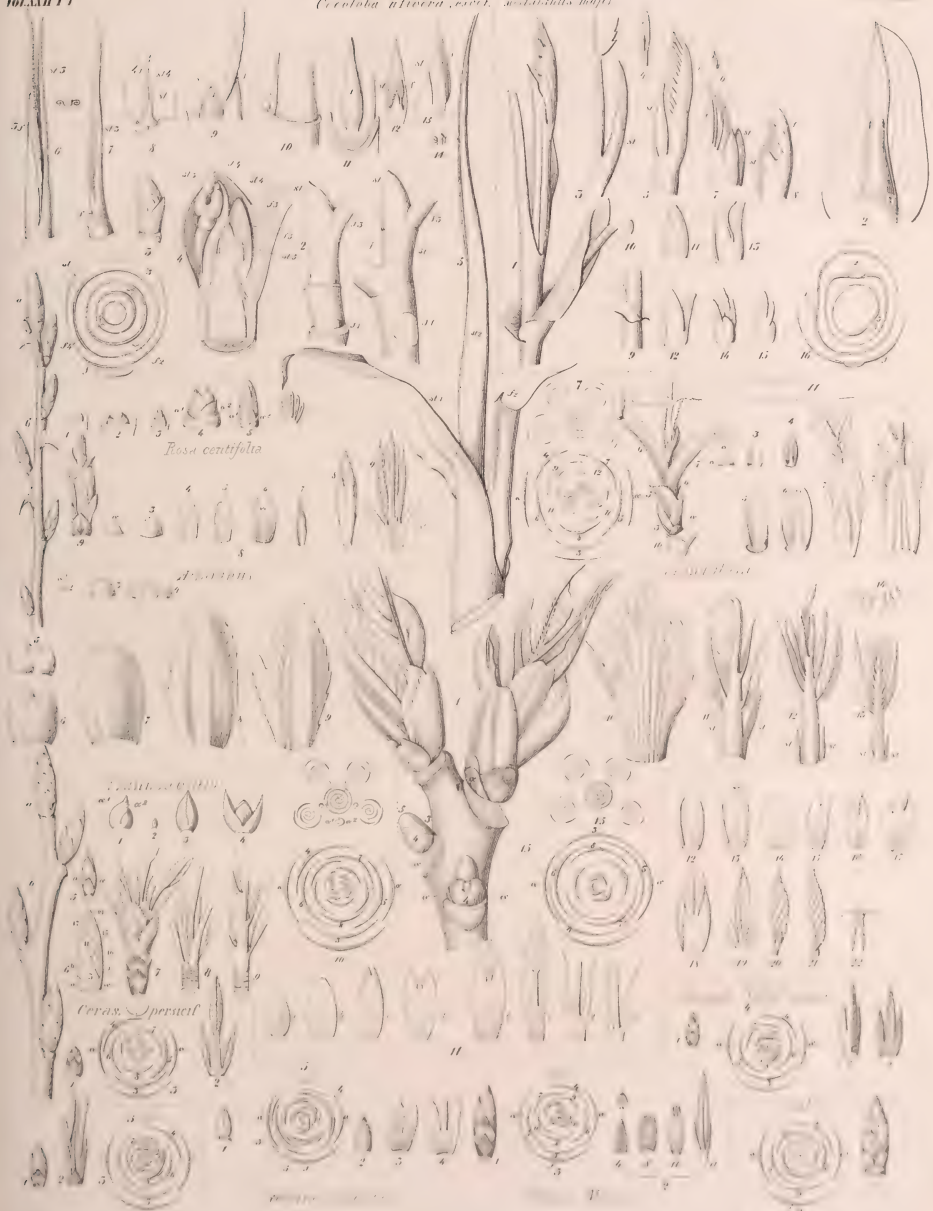
Wir durften wohl darauf aufmerksam machen, wie bei sonst so ähnlichem Verhalten der Laubknospen dieser so nahe stehenden Gewächse die Faltung der Blätter so ganz verschieden auftritt, indem wir hier die verschiedensten Zusammenfaltungen antreffen.

Coccoloba uvifera, excel. Mesanthus major

Rosa centifolia

Ceras. persicif.

Amelanchier ovalis



Populus italica.

Der am Ende des Zweiges zum späteren Weiterwachsen bestimmte Theil, sich knospenartig abschliessend, wird von einer Hülle geschützt, die aus Nebenblättchen gebildet ist. Die Nebenblättchen, an den ausgebildeten Blättern lang, schmal, von zarter Beschaffenheit, werden als Hüllschuppen der knospenartigen Abschliessung breit, kurz zugespitzt und von lederartiger Structur.

Die äusseren Deckblättchen, zu 2 und 2 als Nebenblättchen zusammengehörend, zeigen jedoch keine Blättchen, welche erst dem Innern zu auftreten, wo alsdann die Ausbildung der Nebenblättchen sich wieder mehr in normaler Beschaffenheit zeigt. Fig. 1 und 2 zeigen uns knospenartige Abschliessungen des Zweiges in nat. Grösse; Fig. 3 eine solche vergr., mit Bezifferung der Nebenblattschuppen, wie dieselben zusammengehören und auf einander folgen. Fig. 13 ist ein Längsdurchschnitt eines Zweigendes und einer Knospe, das Ganze bedeutend vergrössert, wo man die Theile in ihrem Zusammenhange mit dem Stamme erkennt. Erst wenn mehrere Paare der Deckblättchen entfernt sind, findet man, wie schon erwähnt, die Anfänge einer Blattentwickelung, und nur bei dem 7ten bis 9ten eine eigentliche Blattanlage, die sich später zu einem vollkommen ausgebildeten Blatte zu entwickeln vermag (Fig. 4). Hier sind die Nebenblättchen noch eben so gross, als das eigentliche Blatt; dieses Verhältniss ändert sich jedoch von hier an, indem die Grösse der Nebenblättchen immer geringer wird. Wir haben in den Figuren 5 - 12, vom Aeusseren zum Inneren fortschreitend, bis zum innersten erkennbaren Kern, Zeichnungen gegeben, um die Bildung der Blätter sowohl, als der Nebenblättchen, und ihr Verhalten zu einander zu zeigen.

Die Bildung der Knospen ist ganz verschieden von der der knospenartigen Abschliessung des Zweigendes. Sie sind bei ihrer Entstehung durch eine äussere Hülle vollkommen geschlossen (Fig. 14 u. 16). Diese öffnet sich dem Stamme zu (Fig. 17), die Stellung der Hülle ist demnach

nach vorne. Der ersten Hülle gegenüberstehend, dem Stamme zu, finden wir eine zweite Hülle (Fig. 18), welche die Knospe ganz umhüllt, nach vorne aber offen ist. In Fig. 17 eine Knospe von vorne, Fig. 18 dieselbe von der Seite, in nat. Grösse, Fig. 19 von vorne, vergrössert, können wir diese zwei Hüllen gut unterscheiden, so wie auch im vergrösserten Längsdurchschnitt einer solchen halb entwickelten Knospe (Fig. 24). Der zweiten Hülle gegenüber finden wir eine dritte, welche jedoch die Knospe bei weitem nicht so umfasst, wie wir bei der vorigen zu bemerken hatten.

An Fig. 19 bezeichnen 1, 2, 3 die verschiedenen Hüllen.

In Fig. 20 wurde die vordere Hülle weggenommen, um Hüllschuppe 2 und 3 zu zeigen. Nach der dritten Hüllschuppe kommt ein Blatt mit Nebenblättchen (Fig. 21); das Blättchen ist gross, die Nebenblättchen hingegen sind klein (Fig. 22), und so bei den darauf noch folgenden Blättern; Fig. 23 ist die Basis einer Knospe bedeutend vergrössert, von welcher alle Hüllblättchen entfernt sind, um die ausgebildeten Blätter mit ihren Nebenblättchen zu zeigen.

Die Blättchen in der Knospe und auch in der knospenartigen Abschliessung des Zweiges sind mit ihren Seitentheilen nach vorne eingerollt (Fig. 25, Fig. 26).

Die zwei ersten Hüllen der Knospen stehen einander gegenüber, wie schon bemerkt; die dritte Hülle, auch nach vorne stehend, stellt sich etwas seitlich und leitet so die spirale Stellung der Blätter ein, wie wir solches in der Projection eines Zweiges mit seinen Knospen ersehen (Fig. 27). Die Spirale an den Nebenzweigen hat eine andere Richtung, als die an dem Hauptzweige.

Fig. 24 ist ein knospentragender Zweig von *Populus cingulata*, wo wir nur einige Zellen an den Knospen finden.

Wie wir hier nur einige gegenüberstehende Hüllen antreffen, so sind jedoch bei anderen Species deren mehrere, ehe die Blättchen mit getrennten Nebenblättchen auftreten. So haben wir unter Fig. 29 ein Zweigende von einer anderen Species gegeben, wo wir, wie dieses deutlich in der

Projection desselben Fig. 30 zu erkennen, 6 bis 7 gegenüberstehende Hüllblättchen an der Knospe auftreten sehen, ehe eine spirale Anordnung der Theile sich einstellt.

Salix.

Herr Ohlert (Linnea. Bd. II. 1837) zählt *Salix* zu den Pflanzen, die nie eine Terminalknospe bilden. Eine vollkommen knospenartige Abschliessung eines Zweiges vermochten wir zwar auch nicht zu finden, trafen jedoch an den Enden der Zweige zuweilen auf Bildungen, die, wenn auch nicht vollendet, uns dennoch genügenden Aufschluss ertheilen über die Art und Weise, wie eine solche vollkommne Abschliessung gebildet sein würde.

Wir haben mehrere solcher Bildungen untersucht und finden, dass eine vollendete Abschliessung des Zweiges der eigentlichen Knospenbildung sehr ähnlich sein würde; wir wollen daher die Erklärung derselben bei der Beschreibung der Knospen heranziehen, wo uns dadurch die Kenntniss derselben erleichtert wird.

Die Knospe von *Salix* besteht aus einer vollkommen geschlossenen Hülle, welche sich unmittelbar über einen aus Blattanlagen bestehenden Kern legt.

Wir müssen uns die Frage aufstellen, aus was für Theilen, auf welche Weise diese Hülle gebildet ist.

Wir glauben annehmen zu dürfen, dass es zwei gegenüberstehende, nicht zur Ausbildung gelangende Blätter sind, die innig mit einander verwachsen und so auf diese Weise die geschlossene Hülle der Knospe hervorbringen.

Wenn wir die Figuren 2, 3, 4 und 5, die knospenartige Abschliessung von *Salix triandra* betrachten, so muss es uns auffallen. dass die Blätter, die am unteren Theile der Achse in einer $^2/_5$ Spirale standen, hier, zusammenrückend, sich zu zweien einander gegenüber stellen und mit ihren Basen verwachsen.

Ein Zurückgehen aus der $^2/_5$ Stellung in $^1/_2$ gegenüberstehend will Dutrochet bei *Salix Helix* häufig beobachtet haben. (Dutrochet, über die Auflösung der paarigen Blattstellung in die Spirale. Walper's Uebersetzung, Seite 214.)

In unserem vorliegenden Falle ist solches klar und deutlich ausgesprochen, nicht allein bei Fig. 2, der äusseren Umhüllung des Zweigendes, sondern auch bei Fig. 3 *bb* und Fig. 4 *cc*, welches innere Theile sind, die von der äusseren Hülle (Fig. 2 *aa*) umschlossen werden.

Ein Schwanken in dieser $^1/_2$ Stellung, ein Auflösen derselben wird schon bei Fig. 4 bemerkbar, wo eins von den Blättern *(cc)* grösser ist, welche Grössedifferenz in Fig. 5 mehr dem Innern des Zweigendes zu noch mehr hervortritt, wo Blatt *d* bedeutend weiter ausgebildet ist, als Blatt *e*.

In der Zweigabschliessung (Fig. 6), von welcher wir in Fig. 7 einen Längsdurchschnitt geben, konnte die Vereinigung der Blätter nicht so gut zu Stande kommen und man bemerkt hier noch deutlich die spiralen $^2/_5$ Stellungen an den Theilen, aus welchen diese sich abschliessende Spitze gebildet ist.

In den Figuren 8–15 haben wir die verschiedenen Entwickelungsstufen einer Knospe von *Salix amygdalina* gegeben. Fig. 8 ist die Spitze eines sich entwickelnden Zweiges; Fig. 9 der Blattwinkel mit einer Knospe; Fig. 10 die Knospe vergrössert; Fig. 11 eine Knospe mehr entwickelt; Fig. 12 dieselbe Ansicht, nur dass im Blatte ein Theil des Zellgewebes weggenommen wurde, um den Eintritt der Gefässbündel in den Blattstiel zu zeigen; Fig. 13 ist eine ausgebildete Knospe, wovon wir in Fig. 14 eine Vergrösserung geben; Fig. 15 zeigt uns eine sich zum Zweige ausbildende Knospe, die ihre umschliessende Hülle auseinander treibt.

Wir wollen uns nunmehr den Darstellungen zuwenden, aus welchen uns die Bildung der ausgebildeten Knospe klar wird. In Fig. 16 ist eine einzelne Knospe von der Seite und in Fig. 17 von vorne, wovon wir unter Fig. 18 eine Vergrösserung geben.

Wenn wir die äussere Hülle wegnehmen, so finden wir in den meisten Fällen die Anlagen zu zwei jungen Knospen, die rechts und links an der Hauptknospe auftreten (Fig. 19).

Sind dieses die Stipularzweige oder Stipularknospen, gegen welche die Gebrüder Bravais in ihrem Werke *(Mém. sur la disp. géom. des feuilles et des inflor. p. 155)* eine Verwahrung einlegen? Es heisst an dieser Stelle: *„La grande rareté des bourgeons stipulaires prescrit, ce nous semble, de chercher à expliquer différemment leur orgine, avant de doter les stipules d'une propriété dont la négation a servi jusqu'ici à les distinguer des vraies feuilles.*

Lindley *(Introd. of Bot. pag. 99)* hält die äusseren Hüllen für Nebenblättchen, und, den Nebenblättchen die Eigenheiten der Hauptblätter zuwendend, führt er das Vorkommen dieser eben erwähnten Knospen als Beweis für seine Ansichten an: *Because there are cases in which buds develope in their axilla, as in Salix.*

Wir betrachten diese Knospen als solche, die in den Winkeln der Blätter entstanden sind, indem wir die äussere Hülle der Knospen, wie schon erwähnt, als aus zwei mit einander verbundenen Blättern bestehend ansehen. Wir finden gerade im Vorkommen dieser zwei Knospen einen Beweis für diese unsere Annahme.

In Fig. 19, 27, 28 und 39 finden wir diese zwei Knospen, die wir hier überall mit *g* bezeichnet haben.

Wir haben im Verlaufe unserer Arbeit schon mehreremale die Beobachtung machen können, dass meistens die Knospen mit zwei seitlich rechts und links stehenden Blättchen beginnen, es mag nun später was immer für eine Stellung der Blatttheile sich vorfinden. Nach den zwei ersten Blättchen fanden wir meistens im dritten Blatte das, welches die der Pflanze eigenthümliche Stellung einleitete, oder sich vielmehr so stellte, dass von ihm zum nächstfolgenden kein grösserer Weg war, als von diesem letzteren zu dem nunmehr kommenden.

Dieses ist bei *Salix* nicht der Fall, denn die nach den ersten zwei Blättchen, welche die geschlossene Hülle bilden, folgenden Blätter, die

gleich die ausgebildete Blattbeschaffenheit zeigen, stehen auch nach rechts und links, und erst mit dem fünften Blatte beginnt die spirale Stellung der Blätter. Die Figuren **30**, **31** und **34** zeigen uns dieses Verhalten der Knospen.

Aehnliches fanden wir ja schon bei *Populus*.

Mit diesem fünften Blatte wird nun eine $^2/_3$ oder $^3/_8$, am häufigsten jedoch eine $^2/_5$ Stellung eingeleitet.

Es kommt jedoch auch nicht selten vor, dass Blatt **5** ganz gerade nach vorne zu stehen kommt und Blatt **6** dem Blatte **5** genau gegenüberstehend auftritt. In gleichem Verhalten finden wir Blatt **7** und **8**, jedoch sich kreuzend mit **5** und **6**, wie diese sich mit **3** und **4** kreuzten.

Alsdann ist eine Kreuzstellung der Blätter eingeleitet, die bald constant sich fortführt oder sich später in eine Spiralstellung auflöst.

Bei *Salix purpurea* ist die Kreuzstellung der Blätter die allgemein vorkommende, jedoch ist auch hier ein Auflösen dieser Stellung in eine spirale nicht selten.

In den Figuren **35** und **36**, ein Zweigstück vergrössert, haben wir Zweige mit Knospen von *Salix purpurea* dargestellt, an welchen die $^1/_2$ ($^1/_4$) Stellung verbleibend ist, wie uns die Projection einer Knospe (Fig. **41**) deutlich zeigt.

In Fig. **38**, **39**, **40** haben wir die Entwickelung von zwei gegenüberstehenden Knospen derselben Spzcies dargestellt.

In Fig. **37** sehen wir jedoch einen Zweig von derselben Weidenart, an welchem ein Uebergang aus $^1/_2$ ($^1/_4$) in eine spiralige Stellung stattfindet, welches wir in Fig. **42**, der Projection eines Zweiges mit Knospen, noch deutlicher erkennen können.

Schimper in seiner gehaltvollen, schon oft herangezogenen Abhandlung über *Symphytum Zeyheri*, giebt das Auflösen der Blattpaare von *Salix purpurea* auf folgende Weise:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & b^1 & & & \\ & & & d^1 & & & \\ & & & f^1 & & & \\ a^1 & c^1 & e^1 & & e^2 & c^2 & a^2 \\ & & & f^2 & & & \\ & & & d^2 & & & \\ & & & b^2 & & & \end{array}$$

Wir finden die Auflösung fast immer so ausgebildet:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & b^1 & & & \\ & & & d^2 & & & \\ a^1 & c^2 & e^1 & & e^2 & c^1 & a^2 \\ & & & d^1 & & & \\ & & & b^2 & & & \end{array}$$

Nur einige Mal fanden wir dieselbe auf diese Art:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & b^2 & & & \\ & & & d^2 & & & \\ & & & f^1 & & & \\ a^1 & c^2 & e^2 & & e^1 & c^1 & a^2 \\ & & & f^2 & & & \\ & & & d^1 & & & \\ & & & b^1 & & & \end{array}$$

Herrn Schimper's Beobachtungen sind gewiss genau: für die Richtigkeit der unsrigen können wir einstehen, und es ist demnach daraus zu entnehmen, dass hier kein bestimmtes Gesetz vorwaltet.

Die eben erwähnten, nach der äusseren Hülle folgenden Blättchen sind meistens mit zarten Haaren besetzt: sie legen sich auf den ganz aus Blättern gebildeten Kern, denn von den Nebenblättchen ist in der Knospe kaum eine Spur zu finden und ihre Entwickelung scheint erst später einzutreten.

In den Figuren **20** bis **24** haben wir immer einzelne Blätter weggenommen, um so einen Ueberblick des Innern der Knospe zu geben.

Fig. **29** ist ein Zweig mit Knospen von *Salix stylosa elliptica*, wovon wir unter Fig. **25** eine einzelne Knospe vergrössert geben, so wie unter Fig. **27**, ebenfalls vergrössert, den Astanfang.

Fig. 30 ist die Projection vom Zweige Fig. 29.

Die Fig. 28 ist ein Astanfang von *Salix stylosa*, und Fig. 31 auch ein Astanfang von *Salix Silesiaca*, vergrössert.

Fig. 32 giebt uns einen Zweig mit Knospen von *Salix cinerea*, Fig. 33 eine einzelne Knospe vergrössert, und Fig. 34 die Projection eines solchen Knospenzweiges.

Wenn wir nunmehr unsere Beobachtungen kurz zusammenfassen, so erhalten wir Folgendes:

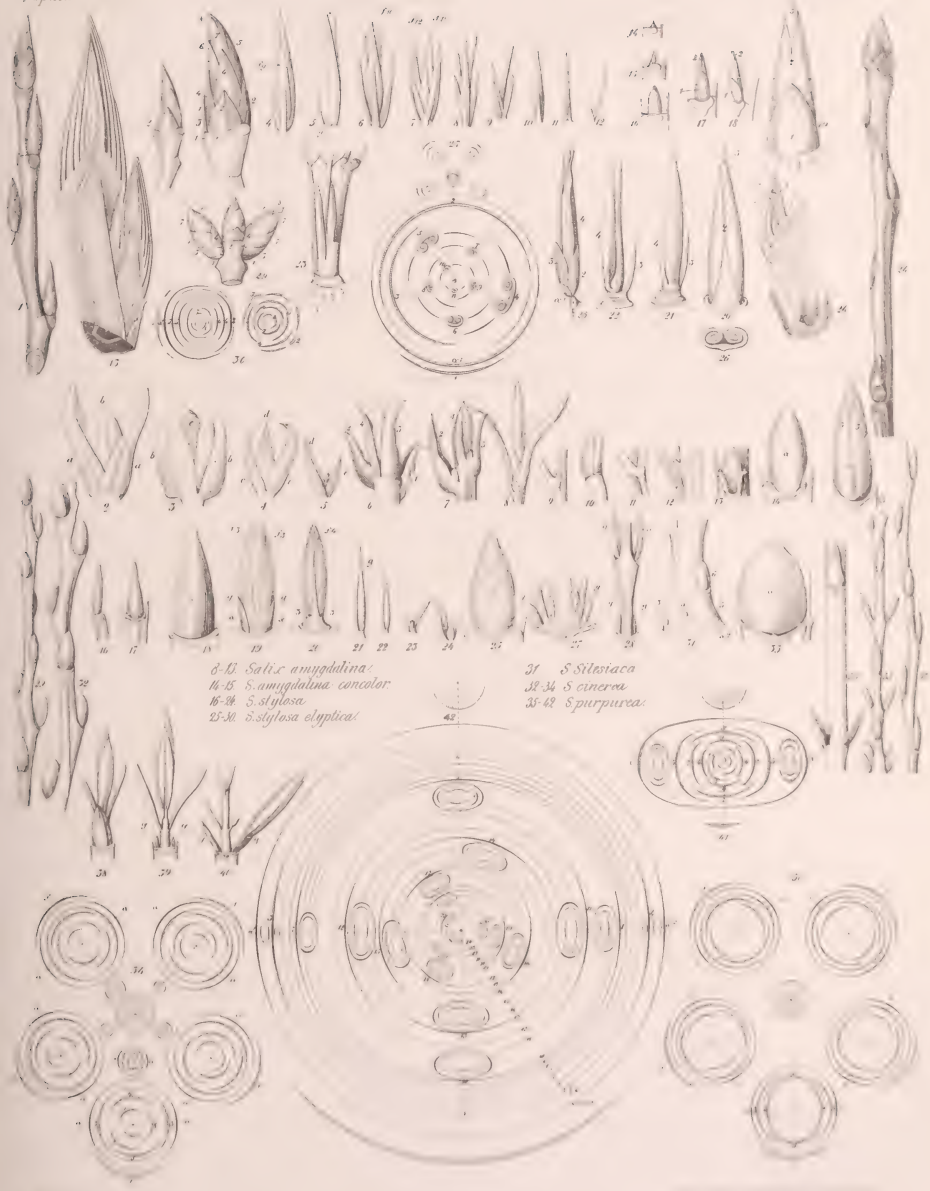
Die Knospe bei *Salix* besteht aus einer sich vollkommen abschliessenden Hülle, welche aus zwei verwachsenen Blättchen entstanden ist. Der Stand dieser Blättchen ist rechts und links an der Knospe, wie uns die unter der Hülle vorkommenden Knospen zeigen, die wir als in den Winkeln der Blätter entstanden betrachten. Nach der Hülle und diesen Knospen treffen wir zwei Blättchen an, die ebenfalls rechts und links, wie die Blättchen der Hülle, stehen; das fünfte Blatt also steht nach vorne und beginnt die spirale Stellung der Blätter, wie bei *Salix stylosa elliptica* (Fig. 30 u. 31) und *Salix cinerea* (Fig. 32 u. 34), oder die ½ (¼) Stellung, wie bei *Salix purpurea* (Fig. 35, 36 u. 41), welche später wieder in die spirale übergehen kann (Fig. 37 u. 42).

Die nach der Hülle folgenden Blättchen haben ganz die Blattbeschaffenheit; sie sind klein und legen sich um den Knospenkern herum (Fig. 24); später, in der Entwickelung fortgeschritten, legen sie sich dem Kerne derselben auf (Fig. 20 u. 21).

Alnus glutinosa.

Die Bildung einer knospenartigen Abschliessung des Zweigendes wird einfach dadurch hervorgebracht, dass die das Blatt umfassenden Nebenblätter sich vom Stamme nicht trennen und den zur späteren Entwickelung bestimmten Endtheil umhüllen.

Von dem knospenartigen Ende (Fig. 1) entfernten wir die deckenden Nebenblättchen, um das umhüllte Blatt zu zeigen (Fig. 2).



6-11. Salix amygdalina.
14-15. S. amygdalina concolor.
16-24. S. stylosa.
25-30. S. stylosa elyptica.

31. S. Silesiaca
32-34. S. cinerea.
35-42. S. purpurea.

Dieses Blatt nebst den Nebenblättchen des folgenden Blattes wurde in Fig. 3 weggenommen, um das nunmehr folgende Blatt zur Ansicht zu bringen.

So haben wir in den Figuren 2–7 stets ein Blatt und die folgenden Nebenblättchen entfernt, um die ganze Bildung eines knospenartigen Zweigendes bis zum inneren Kerne zu zeigen.

Die äussere Hülle der Knospen wird von zwei Nebenblättchen gebildet, welche einem Blatte angehören, das nach dem Stamme zu steht (Fig. 8). Die Blätter in der Knospe sowohl, als auch in dem knospenartigen Ende des Zweiges, sind ihren Hauptnerven folgend gefaltet und legen sich, mit ihren Seitentheilen aufeinanderliegend, über den Knospenkern (Fig. 9).

Die Darstellungen Fig. 10–13 zeigen uns die Bildung einer Knospe, indem wir auch hier, wie wir dieses bei dem knospenartigen Ende vorgenommen haben, stets ein Blatt und Nebenblatt entfernten, so weit das Erkennen der Theile bei einer einfachen Vergrösserung möglich war; Fig. 13 ist bedeutend vergrössert.

Wenn wir auf die Stellung der Theile zurückgehen, so finden wir, dass die Blätter eine $^2/_3$ Stellung einnehmen, welche Ansicht durch die dreieckige Form des Stengels noch unterstützt wird (Fig. 14).

Die $^2/_3$ Stellung der Blätter, in der Knospe beginnend, mit einem dem Stamme zustehenden Blatte, hat eine Wendung der Spirale, die der am Stamme gegenläufig ist.

Der Durchschnitt einer Knospe (Fig. 15) zeigt uns die Dreiseitigkeit der Knospe, und die Projection (Fig. 16) das Verhalten der Knospe zur Achse, von welcher wir hier die Projection als knospenartige Abschliessung geben. Die Knospen entwickeln später ein kleines Stielchen, auf welchem sie sich erheben (Fig. 14).

Wir wollen nunmehr einige Knospenbildungen kennen lernen, welche sich an solchen Pflanzen vorfinden, deren Blätter, mit Nebenblättchen

versehen, eine $^2/_5$ Stellung einnehmen und ihre schützende Knospenhülle aus den Nebenblättchen herleiten.

Das einfachere Verhältniss dieser Art von Knospen wird dann sich vorfinden, wenn die Nebenblättchen eines Blattes in der Knospe stets alle nachfolgenden Theile vollständig umhüllen, so dass die Blätter und die Nebenblätter zu einander in keine weitere Beziehung gelangen, als nur insoweit ihre Stellung es mit sich bringt.

Ficus Carica.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges wird durch die Nebenblättchen des letzten entwickelten Blattes bewirkt, welche Nebenblättchen sich um die später zu entwickelnden Theile herumlegen und sie schützend umfassen (Fig. 1, *fa* ist die Narbe des letzten Blattes, *a* zeigt die zu demselben gehörenden Nebenblätter). Wenn man diese Nebenblättchen entfernt, so findet man das folgende Blatt (Fig. 2 *b*), welches sich auf die zu ihm gehörenden Nebenblättchen legt. Diese 2 Nebenblättchen umfassen die nachfolgenden Theile, so dass, wenn man Blatt *b* und das erste Nebenblättchen b^1 abgelöst hat, Nebenblatt b^2 fast noch vollständig einhüllend erscheint (Fig. 3). Wird nun dieses entfernt, so trifft man Blatt *c* (Fig. 4), welches sich mit seinen Nebenblättchen zu den kommenden Theilen verhält, wie die vorhergehenden sich zu ihm selbst verhielten, ebenso Fig. 5 und 6.

Fig. 7 zeigt uns das folgende Blatt, 8 u. 9 die umhüllenden Nebenblättchen, unter welchen Blatt 10 bedeckt liegt. Fig. 11 u. 12 sind Vergrösserungen der nunmehr folgenden, mit blossem Auge nicht mehr sichtbaren Blättchen mit ihren Nebenblättchen, welche wir von Fig. 12 in Fig. 13 noch als Hülle und in Fig. 14 auseinandergelegt darstellen, um das von ihnen umschlossene, erkennbare Blättchen nebst Nebenblättchen (Fig. 15) zu zeigen.

Die Blätter, deren Entwickelung wir in den Figg. 15, 12, 11, 10, 7, 4 und 2 verfolgen können, legen sich mit ihrer Innenseite auf den Kern.

In Fig. 16, der Projection des Zweigendes, können wir das Verhalten der Blätter, so wie der Nebenblätter, in Rücksicht ihrer Stellung erkennen. Wir finden, dass die Deckung der Nebenblättchen dem kurzen Wege der $^2/_5$ Spirale folgt. Die Knospen zeigen ein äusseres (erstes) Blättchen, die nachkommenden Theile fast ganz umhüllend; dem ersten gegenüber steht das zweite, ebenfalls umfassend; diesem gegenüber das dritte u. s. w. (Fig. 17 in nat. Grösse, Fig. 18 u. 19 vergr.). Diese 3–5 ersten Hüllen, auf welche sich die Anfänge der Blätter auflegen (Fig. 20 u. 21 vergr.), sind gebildet aus den zusammengewachsenen Nebenblättchen. Die eigentlichen Blätter legen sich auf diese mit einander verbundenen Nebenblättchen. Erst mit dem fünften oder sechsten Blatte werden die Nebenblättchen frei.

In Hinsicht der Stellungsverhältnisse ist zu bemerken, dass die ersten 2–6 Blätter abwechselnd einander gegenüberstehen und dann erst die $^2/_5$ Stellung sich einstellt.

Quercus pedunculata.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die Ausbildung der Blätter am Ende des Zweiges zurücktritt und die der Nebenblättchen ungestört fortgeht, sogar stärker erscheint, da die Blätter sich nach oben dichter zusammendrängen und die Nebenblättchen, die an den Blättern lang und schmal sind, nunmehr breiter werden und zugleich mehr Consistenz annehmen.

Bei *Quercus Cerris* ist dieses Verhältniss klarer ausgesprochen, eben so bei *Quercus laciniata.*

Bei *Quercus pedunculata* wird dieses nicht so auffallend, da hier der Uebergang stärker ist, schon dadurch bedingt, weil sich Knospen in den letztauftretenden Blattwinkeln vollkommen ausbilden und das knospenartige Zweigende dicht umstehen.

Fig. 1 eine eben beginnende Zweigabschliessung. Fig. 3 *a* eine vollendete.

Die zwei ersten Deckblättchen der Knospen stehen rechts und links an der Knospe (Fig. 2 $\alpha\alpha$, Fig. 8 $\alpha\alpha$), und scheinen aus dem mit den Nebenblättern verwachsenen Blättchen entstanden.

Die deckende Hülle der Knospe wird von den Nebenblättchen gebildet, welche sich hier bedeutend grösser und breiter als an den Blättern zeigen. Sie sind pergamentartig, an den Seiten mit herabstehenden Haaren besetzt und werden immer zarter von Structur und schmäler in der Form, je mehr sie dem Innern der Knospe zu auftreten (Fig. 5). Man findet 8–12 Nebenblattpaare in der Knospe, ehe man ein zu denselben gehörendes Blatt antrifft. Die Blättchen sind sehr klein, werden dem Innern der Knospe zu etwas grösser und nehmen alsdann wieder an Grösse ab. Die zuerst auftretenden legen sich flach auf den Kern der Knospe; die tiefer in der Knospe befindlichen biegen ihre Ränder nach Innen, bis ihre Seiten endlich auf einander zu liegen kommen; Fig. 6 ist eine Reihe dieser Blattformen, und Fig. 7 ist ein Durchschnitt eines vollkommen zusammengelegten Blattes.

Die Form der ausgebildeten Knospe ist conisch; sie zeigt 5 erhabene Kanten, welche den Mitteltheilen der Nebenblättchen entsprechen; in den zwischen den Kanten liegenden Flächen befinden sich die Blätter (Fig. 4, Fig. 8). Die nach den 2 ersten Deckschuppen folgenden 2 Deckschuppen (2 Nebenblättchen ohne Blatt) stehen nach Aussen dem Mutterblatte zu. Das erste Nebenblättchen deckt sein zweites. Dieses zweite Nebenblättchen des ersten Blattes legt sich deckend über das erste Nebenblättchen des zweiten Blattes; dieses erste des zweiten Blattes liegt über Nebenblättchen 2 des zweiten Blattes, und in dieser Weise geht die Deckung, dem kurzen Wege der Spirale folgend, immer fort (Fig. 8).

Wenn Blätter auftreten, die sich in der oben erwähnten Art zusammenlegen, so ist die Richtung dieser Blätter ebenfalls dem kurzen Wege der Spirale folgend.

Die Spirale der Blattstellung in den Knospen zeigt eine, der Richtung der Spirale an der Hauptachse entgegengesetzte Richtung.

Von

Quercus Cerris

(Fig. 9–13) haben wir einige Figuren gegeben, so wie auch von

Quercus laciniata,

(Fig. 14–18), deren Deutung sich klar macht ohne besondere Erklärung. Wir fügten sie an, um die Ausbildung der Nebenblättchen und das Zurücktreten der eigentlichen Blattbildung zu zeigen.

Wir finden an manchen Pflanzen stark ausgebildete Nebenblättchen, welche trotz ihrer bedeutenden Grösse weder an der knospenartigen Abschliessung der Zweige, noch an den Knospen dazu verwandt werden, eine eigentliche Hülle zu bilden. Obgleich diese Knospenbildung, vermöge dieser ihrer Eigenthümlichkeit, nun wohl nicht zu den nebenblattdeckigen Knospen zu rechnen sein möchte, so glaubten wir dennoch in unserer versuchten übersichtlichen Darstellung ihr eine Stelle einräumen zu dürfen. Es sind solche Knospen eigentliche offene Knospen, *gemmae apertae*, und würden auf unserer Taf. XXVII. eine Stelle gefunden haben. Wir glaubten jedoch, bei der starken Ausbildung der Nebenblätter, sie hier am Schlusse unserer Darstellungen anreihen zu müssen.

Astrapaea Wallichii.

Am Ende der Zweige drängen sich Blätter und Nebenblättchen zusammen und decken auf diese Weise die jüngern, dem Innern zu stehenden Theile (Fig. 1). Diese Deckung, dieser Schutz der inneren Theile wird nur allein durch die Stellung der Theile hervorgebracht; keine andere Veränderung an denselben sucht solchem Bestreben nachzuhelfen. Die Nebenblätter sind, vermöge ihrer Stellung und durch ihre Grösse zum Schutze, besonders der Knospen, befähigt, da sie sich um die sich bildende Knospe vollkommen herum legen (Fig. 2).

Wir haben in den Figuren 3–7 die Bildungsweise des Zweigendes deutlich darzulegen versucht, indem wir, immer mehr nach dem Centrum vordringend, die verschiedenen Entwickelungsstufen darlegten. Ein

anhaltendes Vorherrschen der Nebenblattbildung, im Vergleich zur eigentlichen Blattbildung, ist stets bemerkbar.

Auf eine eigenthümliche Bildungsweise der Nebenblättchen ist hier noch aufmerksam zu machen; es ist nämlich ein Nebenblättchen stets bedeutend stärker entwickelt, als das zweite, welches zu diesem gehört, und nur im ersten Auftreten und in der vollendeten Ausbildung ist eine vollkommene Gleichheit der Nebenblätter vorhanden (Fig. 7, Fig. 1).

In Fig. 8 haben wir die Projection eines Zweigendes gegeben, da uns keine ausgebildete Knospe zu Gebote stand. Fig. 9 ist der Längsdurchschnitt eines Zweigendes in nat. Grösse. Fig. 10 vergrössert.

Die Knospen, bedeckt von den Nebenblättern des Mutterblattes, bilden zuerst zwei Blättchen, rechts und links stehend, an welchen ebenfalls eine Ungleichheit in der Grösse bemerkbar ist (Fig. 11, Fig. 12 weitere Entwickelung). Von diesen zwei Blättchen umgeben, bilden sich die nachfolgenden Theile weiter aus (Fig. 13, Durchschnitt einer Knospe).

Schlussbemerkung.

Indem wir unseren Versuch einer Uebersicht der Knospen in besonderer Berücksichtigung der Entstehung der schützenden Decke und der Stellung der Theile überblicken, erkennen wir die Mangelhaftigkeit desselben, die Lücken, die sich zeigen, nur zu gut. Wir hoffen jedoch, dass das mit Treue und Wahrheitsliebe Gegebene nicht ganz werthlos sein wird, und dass es immer einen Anhalt geben kann, an welchen sich Berichtigendes, Ergänzendes und Vervollständigendes anreihen und anlegen kann.

Sollten unsere sonstigen Beschäftigungen es uns erlauben, so werden wir dieses, wo es uns nöthig erscheinen wird, versuchen und so durch künftige Arbeiten auf diesem Gebiete das Verständniss der Knospenbildung weiter fördern helfen.

lacunata

Blattweiser,

die auf Tafel 16—32 enthaltenen Pflanzenarten anzeigend.

Taf. XVI. *Mesembryanthemum scalpratum, M. linguaeforme, M. pustulatum, M. fragrans, M. cruciatum. Rochea falcata. Crassula ciliata, Cr. (Globulea) obvallata.*

Taf. XVII. *Mesembryanthemum foliosum. Viscum album. Ephedra distachya. Hippophaë canadensis. Ligustrum vulgare. Acer tataricum, A. campestre, A. striatum. Lonicera Periclimenum, L. nigra.*

Taf. XVIII. *Syringa vulgaris. Crassula lactea. Salvia officinalis. Rosmarinus officinalis. Correa alba, C. speciosa. Evonymus latifolius. Cornus mascula. Goldfussia ensifolia (anisophylla). Justicia (Adhatoda) orchioides.*

Taf. XIX. *Atragene alpina. Juniperus communis. Melaleuca propinqua. Beaufortia sparsa. Callitris articulata. Alyxia Richardsonia. Casuarina tortuosa. Russelia iuncea.*

Taf. XX. *Othera integrifolia. Hedera Helix. Aristolochia Sipho. Carmichaëlia australis. Visnea Mocanera. Camellia Japonica. Royena lucida.*

Taf. XXI. *Vaccinium Myrtillus, V. fuscatum. Phyllanthus angustifolius. Spartium scoparium. Jasminum fruticans. Arbutus mucronata. Salisburia adiantifolia. Koelreutera paniculata. Diospyros virginiana. Azalea pontica. Daphne Mezereum.*

Taf. XXII. *Kalmia latifolia. Laurus nobilis. Rhododendron ponticum. Metrosideros. Ilex Aquifolium. Hakea gibbosa. Picea alba. Larix europaea.*

Taf. XXIII. *Pinus. Juglans regia. Aesculus rubra, Ae. Hippocastanum. Ribes gracile. Clematis crispa. Aralia umbraculifera. Cistus albidus.*

Taf. XXIV. *Zygophyllum sessilifolium, Z. Fabago. Gardenia florida. Rondeletia racemosa. Webera corymbosa. Burchellia capensis. Ixora. Coffea arabica. Hillia longiflora. Callicoma serratifolia. Elaeocarpus serratifolia. Humulus Lupulus. Cunonia.*

Taf. XXV. *Chloranthus elatior. Viburnum Opulus. Staphylea pinnata. Rhamnus catharticus. Brousonetia papyrifera. Phyllis nobla. Callistachys retusa, C. lanceolata.*

Taf. XXVI. *Hallia imbricata. Cissus hederacea. Baptisia nepalensis. Rumex alismaefolius. Platanus orientalis. Magnolia Umbella et tripetala.*

Taf. XXVII. *Liriodendron tulipifera. Vitis vinifera. Coronilla varia. Hibiscus tiliaceus. Amicia Zygomeris. Rulingia pannosa. Hamamelis virginiana.*

Taf. XXVIII. *Celtis Tournefortii. Morus scabra. Ulmus campestris. Betula alba. Castanea vesca. Prunus Laurocerasus. Corylus Avellana.*

Taf. XXIX. *Tilia glabra. Fagus sylvatica. Carpinus Betulus.*

Taf. XXX. *Coccoloba uvifera, C. excoriata. Melianthus maior. Rosa centifolia. Ailanthus glandulosa. Prunus avium. Cerasus persicifolia. Amygdalus nana. Amelanchier ovalis. Cydonia vulgaris. Pyrus malus, P. intermedia.*

Taf. XXXI. *Populus italica, P. cingulata. Salix triandra, S. amygdalina, S. amygdalina concolor, S. stylosa, S. stylosa elliptica, S. Silesiaca, S. cinerea, S. purpurea.*

Taf. XXXII. *Alnus glutinosa. Ficus Carica. Quercus pedunculata, Q. laciniata, Q. Cerris. Astrapaea Wallichii.*

Errata.

S. 175 Z. 6 statt *M. scalpatrum* lese *M. scalpratum*
178 21 statt *Azalea umbraculifera* lese *Aralia umbraculifera*
181 8 v. u. statt *Amicia Zygomerii* lese *A. Zygomeris*
256 18 statt *Jasminum fruticosum* lese *J. fruticans*; ebenso auf Tafel XXI.

DIE KNOCHENRESTE

EINES

IN DER PAPIERKOHLE DES SIEBENGEBIRGES

AUFGEFUNDENEN MOSCHUSTHIERES,

BESCHRIEBEN VON

DR. GOLDFUSS,

Dir. d. A. d. N.

MIT ZWEI LITHOGRAPHISCHEN TAFELN.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 8. DECEMBER 1845.

Die Papierkohle der Grube Krautgarten bei Rott im Siebengebirge lieferte seit einigen Jahren mehrere Knochenstücke von Reptilien und Säugethieren, welche durch die sorgfältige Beachtung des Herrn Obergeschwornen Böhner gesammelt und durch die Liberalität der Grubenbesitzer, der Herren Gebrüder Rodius, dem hiesigen Museum zugewendet wurden.

Leider sind die Einschlüsse dieser Kohlen einer so schnellen Zerstörung unterworfen und überdies so sehr zersplittert und zerdrückt, dass nur wenige erhalten und näher untersucht werden konnten. Es gelang indess, ein Kohlenstück vor der Zersplitterung zu bewahren, welches bei der Spaltung in zwei Tafeln die Skeletreste eines kleinen Wiederkäuers erkennen liess. Die grössere Platte (Tafel XXXIII.) ist 14″ lang und 9″ breit. Sie enthält den Kopf, das Rückgrath, die Rippen, Schulterblätter und Oberarme, das Becken und die Oberschenkel des Thieres. Auf der kleineren Gegenplatte (Tafel XXXIV.) sind nur die entgegengesetzten Theile des zerspaltenen Schädels, des Halses und der Schulterblätter vorhanden. Die Spaltung des Kopfes geht nicht genau nach der Mittellinie, so dass auf der kleinen Platte noch die Pfeilnaht *(a)* 3 Linien innerhalb der Umgrenzung verläuft. Deshalb hat der Umriss des Schädels auf dieser Platte eine grössere und auf der entgegengesetzten eine geringere Wölbung der Stirn, als bei einer regelmässigen Spaltung in zwei gleiche Theile. Beide Hälften zeigen nicht die äussere, sondern die innere Fläche der zusammengedrückten Schädel- und Nasenhöhlengewölbe, und deshalb sind auch weder Augenhöhlen noch Jochbogen zu sehen; die

Umgrenzung der Gehirnhöhle *(b)* ist an mehreren Stellen zu erkennen, namentlich am Siebbeine, von dessen Riechblättern auf der grössern Tafel noch Reste *(c)* vorhanden sind. Auf der kleinern Platte ist noch ein Stück des Pflugschaarbeins *(d)* übrig geblieben, und auf der entgegengesetzten liegen Splitter der Muschelbeine *(e)*. Auf jener erkennt man auch das Felsenbein *(f)* mit der innern Gehöröffnung. Der Oberkiefer ist zersplittert und von seinem Gebisse sind nur ein vorderer Backenzahn und einige andere Zahnsplitter erhalten. Die breiten Nasenbeine *(g)* liegen auf der kleinen Platte nebeneinander, so, dass der Nasenausschnitt auf der grossen Platte nicht bemerklich werden konnte. Auf dieser ist dagegen der Zwischenkiefer *(h)* erhalten und mit seinem daneben liegenden Gaumentheile herabgebogen. Auf diesem macht sich, 3‴ hinter der Spitze, ein kleiner, kegelförmiger Eindruck *(i)* bemerklich, in welchem ein glänzender Knochensplitter liegt, so dass dadurch offenbar die Gegenwart eines kleinen Eckzahns angedeutet wird. Die beiden Unterkieferhälften sind verschoben und zeigen beide ihre innere Seite. Die rechte *(k)* liegt weiter rückwärts. Auf der grössern Platte ist nur der Eindruck ihres hinteren Endes und der äussern Oberfläche ihrer Schneidezähne zu sehen. Auf der kleinen Platte findet sich der mittlere und hintere Theil des Knochens mit einer Reihe von Backenzähnen. Nur der vordere, hier liegende Backenzahn gehört nicht zu ihr. Die linke Kieferhälfte *(l)* ist, weiter vorwärts geschoben, auf der grossen Platte zu sehen und enthält drei Backen- und vier Schneidezähne. Ihr abgebrochener unterer Rand und der zweite Backenzahn sind auf der kleinen Platte hängen geblieben.

Auf beiden Platten sind die Ueberreste von 7 zerspaltenen Halswirbeln, 12 Rippen- und 6 Lendenwirbeln zu erkennen. Die 13 Rippen der rechten Seite liegen ziemlich regelmässig in ihrer Reihenfolge noch an ihren Wirbeln. Die der linken Seite dagegen sind theils zwischen die erstern hineingedrückt, theils zerstreuet. Sieben Rückenwirbel hängen noch zusammen, die fünf unteren sind abgetrennt und die beiden letzten, wie die Lendenwirbel, herumgedreht, so dass ihre Dornfortsätze nach

unten liegen. Die beiden übereinander geschobenen Schulterblätter lassen sich deutlich erkennen. Von dem Becken findet sich die eine Hälfte, nämlich ein von dem Schaam- und Sitzbein getrenntes Hüftbein, zwischen welchen Stücken ein Lendenwirbel zu liegen scheint. Der Sitzbeinknorren ist abgebrochen. Drei Schwanzwirbel sieht man am hintern Rande der Platte.

Das Brustbein ist verloren gegangen und von den Extremitäten sind nur die Knochen des Oberarmes und des Oberschenkels bis zu ihren untern Gelenken vorhanden.

Bei der Vergleichung unserer Knochenreste mit dem Skelete eines jungen Rehes von gleicher Grösse finden sich folgende Unterschiede. Der Schädel, welcher ungefähr dieselben Dimensionen hat, erhebt sich an der Stirne weniger, sondern bildet von der Nasenspitze an einen flacheren Bogen. Der Unterkiefer hat einen viel kürzern Kronenfortsatz, und bei fast gleicher Länge viel kleinere Backenzähne. Die Halswirbel sind eben so lang, aber etwas dicker, und der Hals unseres Thierchens war also eben so lang, aber etwas stärker. Auch der Brustkasten hat bei beiden Skeleten eine gleiche Länge, aber die Dornfortsätze des fossilen sind fast doppelt länger und breiter. Die Lendenwirbel haben eine grössere Länge und Breite und ihre Dornfortsätze sind höher und um $\frac{1}{3}$ breiter. Sehr in die Augen fallend ist die überwiegende Breite der Rippen, welche auch etwas länger zu sein scheinen. Das Schulterblatt hat dagegen, bei gleicher Gestalt und Breite, eine geringere Länge. Die Beckenknochen sind länger und breiter, und der Oberarm und Oberschenkel stärker. Es hatte also unser Thierchen ungefähr die Grösse eines vier Wochen alten Rehes, aber einen stärkern und mehr gedrungenen Knochenbau und stärkere, vielleicht etwas kürzere Extremitäten.

Mit dem Skelete des *Moschus Napu* verglichen, scheint das fossile eine fast gleiche Grösse gehabt zu haben, aber sein Schädel ist nicht so schlank, sondern kürzer und mehr gewölbt: seine Wirbel sind stärker, die Rippen fast $\frac{1}{4}$ kürzer und doppelt breiter, die Schulterblätter und Becken-

knochen kürzer und die Oberschenkel länger. Es war also stärker, höher gestellt und weniger schlank als dieses.

Die Beschaffenheit der Zähne giebt zu erkennen, dass das Thierchen noch jung war, seine Zähne noch nicht gewechselt und ihre Zahl vervollständiget hatte, da der dritte des Unterkiefers noch drei Doppelmonde zeigt und die beiden hintersten noch nicht hervorgetreten sind. Die beiden vordern Backenzähne des Unterkiefers (Taf. XXXIV. Fig. 2. *a*, *b*, in verdoppelter Grösse, von der innern Seite und von oben) sind zweiwurzelig, zusammengedrückt und haben eine scharfe Schneide, welche in drei pyramidale Spitzen getheilt ist. Die mittlere Spitze ist breiter und doppelt höher als die seitlichen, und die hintere etwas höher als die vordere. Ihre äussere Fläche steigt fast senkrecht, die innere aber schräg empor. Der zweite dieser Zähne *(b)* ist etwas grösser und unterscheidet sich durch eine kleine Spitze auf der halben Höhe des scharfen Randes zwischen der zweiten und dritten Pyramide. Der dritte Zahn *(c)*, der längste der ganzen Reihe, hat drei Wurzeln und theilt sich in drei Doppelpyramiden von gleichen Dimensionen, welche bei dem Abkauen drei doppelte Halbmonde gebildet haben würden. Die äusseren dieser Pyramiden sind aussen convex und innen concav, die inneren aber auf beiden Seiten gleichförmig convex, so dass also jede dieser letzteren eine vierseitige Pyramide mit zwei scharfen Seitenkanten und zwei abgerundeten Rückenkanten bildet. Die scharfen Kronenkanten des vordern Paares vereinigen sich und bilden am vordern Ende einen scharfen Rand; ebenso die hintern des hintern Paares. Die Kronenkanten des mittlern Paares aber vereinigen sich nicht. Am hintern Rande der innern, mittlern und der hintern Pyramide macht sich eine kleine Nebenspitze bemerklich, welche bei der letztern etwas tiefer steht. Nach hinten nimmt dieser Zahn an Dicke zu. Der vierte Zahn *(d*, ♂ von aussen) ist kürzer, aber dicker als der vorhergehende und hat zwei Wurzeln und zwei Paar Pyramiden, deren Seitenränder sich bei jedem Paare hinten und vorn vereinigen. Die beiden vordern Pyramiden zeigen am vordern Rande ihrer Basis innen und aussen eine kleine, schräg

liegende Wulst, und im Thale, zwischen ihnen und den hintern Pyramiden, erhebt sich an der äussern Seite (*δ*.) eine kleine Zwischenpyramide. An der innern Seite macht sich am hintern Rande der vordern Pyramide ein Seitenzähnchen bemerklich, welches tiefer liegt als bei dem dritten Zahne.

Der (Taf. XXXIV. Fig. 1) umgekehrt liegende, vorderste Backenzahn des Oberkiefers, welcher allein erhalten blieb, ist Fig. 2. *e* in seiner richtigen Stellung gezeichnet. Er gleichet dem zweiten des Unterkiefers, ist an der innern Seite flach convex und hat, wie jener, ein Seitenzähnchen hinter seiner mittlern Spitze.

Die kleine Zwischenpyramide im Thale der äussern Seite des vierten Backenzahns und die Gegenwart kleiner Eckzähne im Oberkiefer sind ein Fingerzeig zur Bestimmung der Gattung, welcher das beschriebene Skelet angehört. Beide finden sich nämlich weder bei den Rindern, noch bei den Ziegen und Antilopen, sondern nur bei den Hirschen und Moschusthieren. Die drei erstern Gattungen haben überdies an der innern Seite an jedem untern Backenzahne vorne und hinten eine Randleiste, welche bei dem fossilen Thiere nicht vorhanden ist; auch sind dessen Schneidezähne jenen der beiden letzteren Gattungen vollkommen ähnlich. Da unser Skelet einem jungen und vielleicht auch einem weiblichen Thiere angehört, so kann der Mangel der Geweihfortsätze kein unterscheidendes Merkmal sein, wogegen der Zahnbau der Hirsche ein solches gewährt. Bei den Unterkieferzähnen dieser Gattung ist nämlich die innere Fläche der Halbmonde etwas flach gedrückt und der vordere Halbmond hat auch an seinem hintern Rande eine Leiste, welche über den Vorderrand des hintern Haldmondes etwas übergreift, so dass jeder folgende Zahn und jeder Halbmond hinter der übergreifenden Leiste seines Vorgängers eingerückt erscheint. Dies zeigt sich weder bei dem fossilen Skelete, noch bei den lebenden Moschusthieren, und ersteres schliesst sich daher den letztern an.

Bei *Moschus moschiferus* finden sich die kleinen Zwischenpyramiden in den äussern Thälern der hintern Backenzähne. An der innern Seite

sind die Halbmonde convex, wie bei dem fossilen Thierchen, und nur am vordern Rande des fünften und sechsten sieht man eine, hinter der Convexität zurückstehende, Randleiste.

Bei dem Schädel eines erwachsenen Thieres hat in unserer Sammlung der hinterste Backenzahn hinter seinen zwei doppelten Halbmonden noch einen einfachen, und die Spitzen der beiden vordern Zähne sind weit abgekauet. Fr. Cuvier's Abbildung *) ist daher nach dem Schädel eines jüngeren Thieres verfertigt, bei welchem der hinterste Zahn noch nicht gewechselt war, wogegen die beiden vordern noch ihre unverletzten Spitzen haben und jenen des fossilen Skeletes vollkommen ähnlich sind. Obgleich bei dem letzteren noch die Milchzähne vorhanden sind und demnach der dritte noch drei Doppelmonde hat, so fällt doch die Aehnlichkeit des Baues auch wegen der gleichmässigen Convexität der innern Halbmonde in die Augen, und am vordern Rande des vierten Zahns findet sich gleichfalls die Andeutung einer Randleiste.

Noch mehr aber tritt die Verwandtschaft bei einer Vergleichung mit jungen Gebissen der kleinen ostindischen Moschusthiere hervor. Der erste Backenzahn hat bei *Moschus Kenchil* dieselbe Grösse und Gestalt, obgleich die Kinnlade des Thierchens um ⅓ kürzer ist. Diese vollkommene Aehnlichkeit findet sich auch bei *Moschus Napu*, nur ist der Zahn bei gleicher Länge der Kinnlade etwas grösser. Auch der zweite Zahn beider Arten hat dieselbe Gestalt, wie bei dem fossilen Thiere, nur ist der kleine Seitenzahn zwischen der zweiten und dritten Spitze nicht vorhanden. Am dritten, ebenfalls ganz ähnlich gebildeten, Milchzahne des *Moschus Kenchil* fehlt das Seitenzähnchen auf dem hintern Rande der zweiten und dritten innern Pyramide, das hintere ist jedoch schwach angedeutet. Auch der vierte Backenzahn dieses Thierchens unterscheidet sich nur durch den Mangel der äussern Zwischenpyramide und des Seitenzahns von der hintern Seite des vordern innern Halbmondes, wogegen

*) Fr. Cuvier, *Dents des Mammiferes, tab.* 93 *bis.*

sich die schiefe Grundleiste am vordern Rande vorfindet. Ebenso ist auch der erste Backenzahn des Oberkiefers der beiden lebenden Arten nur durch den Mangel des Seitenzähnchens verschieden. Die Gegenwart dieser Seitenzähnchen ist daher das einzige Merkmal, durch welches sich das fossile Gebiss von dem der lebenden Moschusthiere unterscheidet.

Diese Seitenzähne finden sich bei einem, uns von Herrn Höninghaus gütigst mitgetheilten fossilen Unterkiefer von *Mombach*. Es ist dies derselbe, welchen Herr H. v. Meyer seiner Gattung *Palaeomeryx* beizählt, und zwar einer Art, welche er *Palaeomeryx medius* nennt. *)

Nach brieflicher Mittheilung vermuthet dieser berühmte Paläontologe, dass unser Skelet derselben Gattung und Art angehören möchte. Bei jener Kinnlade sind nur die vier vordern Backenzähne ganz erhalten und von der innern Seite sichtbar. Der fünfte ist in der Mitte durchgebrochen. Sie gehört einem erwachsenen Thiere an, dessen Zahnwechsel beendigt war, so dass die Spitzen der Kronen schon etwas abgestumpft erscheinen. Am zweiten Zahn ist das Seitenzähnchen kaum noch bemerklich, findet sich aber noch deutlich hinter den beiden Spitzen des dritten und hinter der vordern des vierten Zahns. Die Kinnlade ist doppelt so lang als die fossile, und die Convexität der Pyramiden viel geringer, so dass wir die specifische Uebereinstimmung beider Thiere in Zweifel ziehen müssen.

Als das Merkmal, wodurch sich die Gattung *Palaeomeryx* von allen andern Wiederkäuern unterscheidet, giebt Herr H. v. Meyer **) „eine „deutliche wulstförmige Erhabenheit an, welche an der hintern Seite des „vordern halbmondförmigen Theils an der Aussenseite nach der Mitte der „Zahnkrone herabläuft."

Wenn wir diese Angabe nicht missverstehen, so ist damit die vorspringende, nach einwärts gebogene, Falte bezeichnet, welche bei dem vorletzten Backenzahne des *Palaeomeryx Bojani* am hintern Rande des

*) Leonhard und Bronn, Jahrbücher. 1842. S. 583.

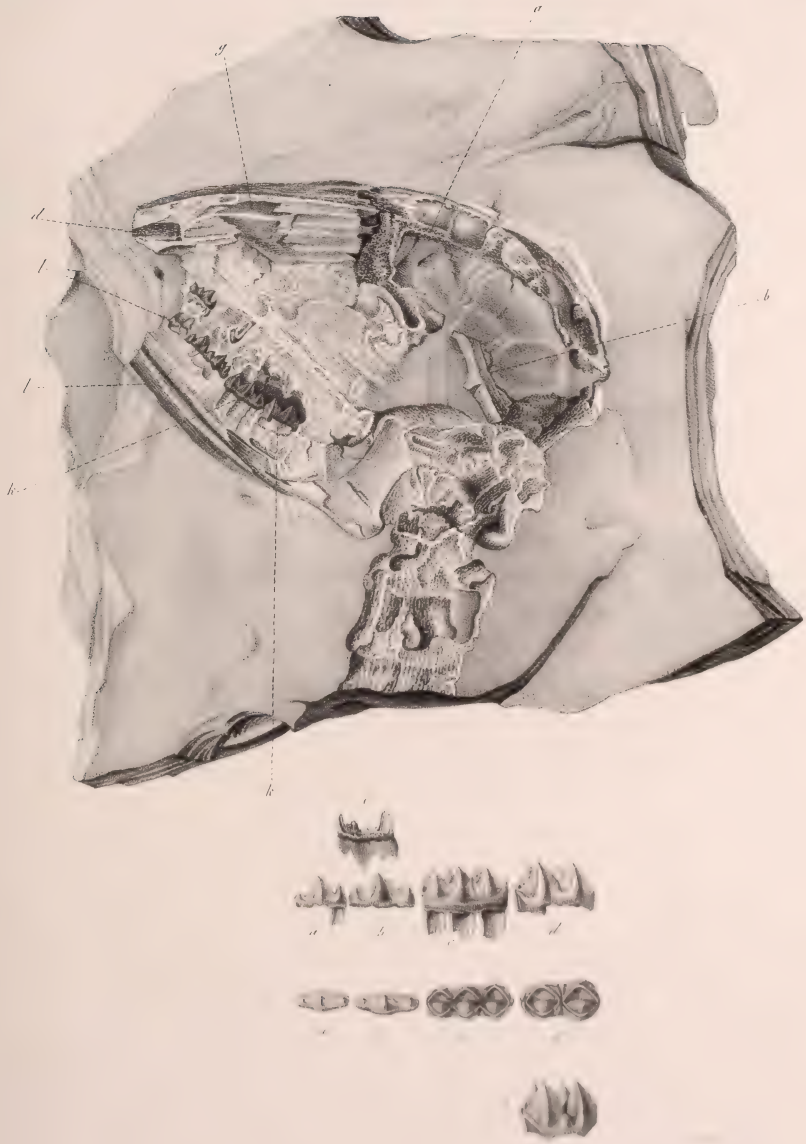
**) Die fossilen Zähne und Knochen von Georgengemünd. S. 94.

vordern äussern Halbmondes herabläuft, wie sie a. a. O. tab. 10. fig. 79 *a*, *b* ausgedrückt ist. Diese Falte findet sich allerdings bei andern Wiederkäuern nicht, ist aber auch bei den Milchzähnen unseres fossilen Thieres nicht vorhanden, wogegen die Seitenzähnchen bei *Palaeomeryx Bojani* fehlen.

Da wir nun eine Beschreibung zahlreicher Arten der Gattung *Palaeomeryx* von unserem Herrn Collegen und mit dieser eine nähere Bestimmung der Gattungsmerkmale zu erwarten haben, so wollen wir vorläufig die bezeichneten Seitenzähnchen nicht als zureichendes Merkmal zur Begründung eines Gattungsunterschiedes ansehen, da ähnliche auch bei jungen Rehen vorhanden sind, und das Thier, von welchem die beschriebenen Skeletreste herrühren, mit dem Namen

Moschus Meyeri

bezeichnen, theils um unsere vollkommene Anerkennung der grossen Verdienste unseres Herrn Collegen anzudeuten, theils auch um eine mögliche Verkürzung seiner Prioritätsrechte auszugleichen.


a
g
d
f
b
l
k
h

ZUR

FLORA DES QUADERSANDSTEINS IN SCHLESIEN.

ALS NACHTRAG

ZU DER FRÜHER ERSCHIENENEN ABHANDLUNG
ÜBER DENSELBEN GEGENSTAND

in Nova Acta Acad. Leop. Carol. Caes. Nat. Cur. Vol. XIX. P. II. 1841. p. 99—134 mit 8 Tafeln.

VON

Dr. H. R. GÖPPERT,

M. d. A. d. N.

MIT VIER STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 1. OCTOBER 1847.

Als Resultat der Untersuchung der früher von mir in dem ganzen Gebiete des Quadersandsteins Schlesiens gesammelten fossilen Vegetabilien, deren Fundort in der obigen Abhandlung näher geschildert wird, ergab sich, dass die damalige Flora einen von der hierländischen ganz verschiedenen, und, wie insbesondere die in derselben von mir beobachteten baumartigen Farrnkräuter und Palmen lehrten, einen tropischen Charakter hatte, oder wenigstens ein Klima voraussetzte, wie es zwischen oder in der Nähe der Wendekreise in der Jetztwelt angetroffen wird. Die nach Verhältniss der grossen Ausdehnung jener Formation in Schlesien an wenig Orten, und dann auch nur selten und in geringerer Mannigfaltigkeit vorkommenden Pflanzenreste liessen ein genaueres Resultat nicht zu, welches aber nichtsdestoweniger den Geologen vielleicht nicht ganz unerwünscht sein konnte, da bis dahin noch niemals der Versuch gemacht worden war, die fossile Flora des Quadersandsteins einer Gegend zu bearbeiten.

Eine zweite Zusammenstellung dieser Art lieferten die Bearbeiter der *Gaea saxonica 1843*, insofern die Ablagerungen bei Nieder-Schöna zum untern Quadersandsteine gerechnet werden können, worüber B. Cotta selbst später in der zweiten Auflage seines Grundrisses der Geognosie und Geologie (1. Abth. 1845. S. 7) noch nicht ganz entschieden zu sein scheint, indem er sie nur mit einem Fragezeichen dahin bringt. Inzwischen widerspricht die Beschaffenheit der in jenen Schichten enthaltenen Flora nicht dem von mir veröffentlichten erwähnten Resultate.

Das grosse Material, welches der verdiente Reuss in der böhmischen Formation dieses Namens gesammelt hatte, bearbeitete Corda, unter

welchem nun zu weiterer Förderung der von mir zuerst angegebenen wissenschaftlichen Basis die Cycadeen hinzutreten, daher Corda auch zu keinem andern Resultate kommt, und die Beschaffenheit der Flora nur bestimmter, (was er wegen des grösseren und mannigfaltigeren Materials nun wohl konnte), für eine wirklich subtropische erklärte, es aber auf eine Weise als zuerst nachgewiesen hinstellt, als ob der Inhalt meiner Abhandlung für ihn gar nicht existirt hätte, wiewohl er sie mit dem Ausdruck — „berühmt", und auch sonst noch als eine ihm doch wohl bekannte bezeichnet.

Die Excursion, welche mich in den Besitz der nachfolgend zu beschreibenden fossilen Reste setzte, machte ich am 20. August 1846 in Begleitung der Herren Dr. med. Gross und Keller, welchen ich auch später noch mancherlei interessante Beiträge aus jener Gegend verdanke. Zunächst besuchten wir die bei Habelschwerdt in der Grafschaft Glatz, am rechten Ufer der Neisse, nicht weit von der über diesen Fluss führenden Brücke gelegenen Quadersandsteinbrüche, in welchen wir keine Spur von anderweitigen Pflanzen, geschweige Dikotyledonenblätter, sondern nur Conchylien, insbesondere *Exogyra Columba*, und in überaus grosser Menge die von mir unter dem Namen *Cylindrites spongioides* früher beschriebene, damals als wahres organisches Gebilde sogar noch zweifelhafte, Pflanze antrafen, die ich nun in vollständigeren Exemplaren, als früher, auffand, so dass ich sie vollständiger zu beschreiben und abzubilden vermag.

Sie durchsetzt hier das Gestein in jeder Richtung in der Gestalt von röhrenförmigen, 6–8 L. dicken, zylindrischen, oft 1–2 F. in gleichem Durchmesser fortlaufenden Körpern, die sich auf ihrer ungleich-grubigen Oberfläche von dem benachbarten sehr weissen Gesteine durch eine bräunlich-graue, oft auch schmutzig-grünliche Farbe unterscheiden. Dieser Wechsel von kleinen Erhöhungen und Vertiefungen, wodurch die grubige ungleiche Oberfläche bedingt wird, ist jedoch nicht so unregelmässig, wie man beim ersten Anblick, namentlich weniger gut erhaltener Exemplare, schliessen möchte; deutlich erkennt man eine quincunciale oder spirale Stellung der nach allen Seiten von der stumpflichen Spitze aus abgeflachten Erhöhungen,

wie ich auch schon bei der ersten Beschreibung und Abbildung dieser merkwürdigen Gebilde andeutete, jetzt aber mit der grössten Bestimmtheit wiederholen kann. In ihrem Verlaufe schwellen sie hie und da zu länglichen, nach beiden Seiten abnehmenden, den Durchmesser der Röhre überhaupt etwa 2 bis 3 mal übertreffenden Knollen (Taf. XXXV. Fig. 1 *a*, Taf. XXXVI. Fig. 3 *c*, Fig. 2) an, auf deren Oberfläche jene in Spirale gestellten Erhöhungen noch deutlicher hervortreten. Zur Seite dieser Knollen (Fig. 2 *a*) befinden sich nicht selten dreieckige, grünlich-braune, wie es scheint mit jenen Erhöhungen einst in Verbindung gewesene Abdrücke, die fast ein blattähnliches Aeussere besitzen. Manchmal endigen sich jene röhrenförmigen Körper in solche längliche, spitzige Kolben (Fig. 3 *a*), oder sie setzen sich hinter denselben noch eine kürzere Strecke fort, um sich in sparrig abstehende Gabeläste zu theilen (Fig. 3 *b*), oder sie werden allmälig schwächer (Taf. XXXV. Fig. 4) durch Abgabe seitlicher, fast rechtwinklig abgehender Aeste.

Wenn ich die bis jetzt etwa bekannten Bildungen dieser Art mit den so eben beschriebenen vergleiche, so halte ich es wohl für mehr als wahrscheinlich, dass der von Geinitz beschriebene und abgebildete, von ihm für die obere und untere Quadersandsteinformation Sachsens und des angrenzenden Böhmens für charakteristisch erklärte *Spongites saxonicus* (dessen Charakteristik S. 96. taf. 23. fig. 1. 2) mit unserer Pflanze übereinkomme, wiewohl ich niemals auf der Oberfläche desselben den kielartigen Wulst beobachtete, welchen Geinitz a. a. O. abbildete. Wir haben Beide fast gleichzeitig, ohne von einander zu wissen, er im Jahre 1842 und ich ein Jahr früher, dies Gebilde beschrieben; demohnerachtet würde ich gern bereit sein, trotz der Priorität meiner Bezeichnung, sie fallen zu lassen, wenn ich nicht, wie früher, dafür hielte, dass die Aehnlichkeit mit einer *Fucoidea* grösser sei, als mit einer Spongie, indem die beschriebene wulstige knotige Anschwellung eine Eigenthümlichkeit ist, welche bei vielen Algen, so viel mir aber wenigstens bis jetzt bekannt ist, bei keiner Spongie angetroffen wird, die wohl auch in ihrem anderweitigen

Habitus sehr abweichen. Mit Rücksicht auf die früheren und neueren Beobachtungen dieses Gebildes wird also wenigstens über die organische Natur desselben kein Zweifel mehr obwalten können, nur möchte es zweifelhaft sein, ob jene in spiraligen Reihen stehenden Höcker, die ich früher nur an den kolbenförmigen Auftreibungen wahrnahm, auch nur selbst fragweise als Sporangien zu betrachten seien. Die beiden andern, von mir auch zu *Cylindrites* gerechneten Bildungen, wie *C. arteriaeformis*, aus dem Quadersandstein Schlesiens, *C. daedaleus*, aus Sachsen, sehe ich mich jedoch genöthigt, fortdauernd als ihrem organischen Ursprunge nach noch zweifelhafte Gebilde zu betrachten.

Die erweiterte Diagnose der Gattung *Cylindrites* würde also gegenwärtig lauten:

***Cylindrites* mihi.**

Frons cylindracea per intervalla indefinita inflato-torulosa vel apicibus in clavae formam tumescentibus terminata, dichotome vel alterne ramosa, undique scrobiculato-tuberculata, tuberculis in quincunce dispositis.

Cylindrites spongioides mihi. Nova Acta etc. Vol. XIX. P. II. Taf. XLVI. Fig. 1–5, und Taf. XLVIII. Fig. 1 u. 2. In diesem Bande Taf. XXXV und XXXVI. Fig. 1–4.

(? Spongites saxonicus Geinitz.)

Sehr verbreitet in dem obern und untern Quader der Grafschaft Glatz, Habelschwerdt, zwischen Habelschwerdt und Eisersdorf, bei Altwaltersdorf und Melling, Nieder- und Ober-Langenau, Ober-Kieslingswalde, in Sachsen und Böhmen nach Geinitz, im Quadersandstein bei Regensburg (Exemplare sah ich in der Sammlung des Grafen Münster), vielleicht auch in dem Quadersandstein Calabriens nach P. v. Tchicatcheff, und bei Pisa nach Savi.

Die ziemlich weite Verbreitung dieser Art kann jedenfalls als ein Anhaltepunct zu vergleichender Würdigung entsprechender Formation dienen: wie auch Geinitz schon bemerkt, dass er mit Hilfe derselben stets

den Quadersandstein von dem in genannten Gegenden leicht damit zu verwechselnden Braunkohlensandsteine unterschieden habe.

Von Habelschwerdt erstreckte sich nun unsere Excursion südöstlich thalaufwärts zu dem schon im vorigen Jahrhunderte von Leopold v. Buch (dessen mineralog. Beschreibung von Landeck, 1797) zuerst als reichen Fundort vorweltlicher Ueberreste beschriebenen Kieslingswalde, offenbar einst der östlichste Rand eines anticretaceischen Binnensee's, dessen Wogen die alten Grenzgebirge der jetzigen Grafschaft Glatz bespühlten (Geinitz, Verstein. von Kieslingswalde. 1843. S. 2). Zahllose Meerthiere lebten hier an den untersten Stellen, wie der grosse Reichthum und die Mannigfaltigkeit der hier vorkommenden thierischen Reste beweist. Das Gestein, in welchem sie vorkommen, ist durchschnittlich nur fein- und dichtkörniger, grauer Mergelsandstein, bei grösserem Kalkgehalt bläulich, bei Reichthum an chloritischen (glaukonitischen?) Körnchen blassgrünlich, durch Verwitterung bräunlich werdend, und in den sandigeren Schichten, zwischen denen jedoch auch kalkreiche mit vorkommen, reich an feinen aber nicht zu verkennenden Glimmerblättchen. Diese unteren Schichten enthalten vorzugsweise die Scheeren und andere Ueberbleibsel von *Callianassa antiqua* Otto, und die vielen Blätter dikotyledoner Pflanzen, die mit ihnen zugleich vorkommen, sind die Zeugen der einst nahe gelegenen Küsten, wofür, wie ich hinzusetze, unter andern die bruchstückweise Beschaffenheit dieser letzteren Ueberreste spricht, indem man nicht etwa noch an Aesten befindliche, sondern gewöhnlich nur zerbrochene Blättchen antrifft, die sich nun überdies von dem hier jeder Schichtung entbehrenden Gestein schwer lösen lassen. Dünnere und stärkere, fast horizontal liegende Platten, fährt Geinitz fort, bilden die Berge von Kieslingswalde und werden nur durch den grobkörnigen Quader der sogenannten sieben Hirten, östlich von Kieslingswalde, noch überlagert. Dass das Gestein älter sei als oberer Quader, von dem es bedeckt wird, erschien

unverkennbar, ob aber als Kreidemergel, wie Römer meint, unentschieden. Mit dem nämlichen Rechte könne man in diesem Gestein wohl auch den mittleren Pläner erkennen. *Cardium Hillanum* Sow., das sich in Menge hier findet, gehört in Sachsen und Böhmen sogar nur den unteren Quadern an, womit die Schichten von Kieslingswalde noch viele Petrefacten gemein hatten.

Wenn der Verbreitung des *Cylindrites* oder *Spongites saxonicus*, wenn wir diesen als identisch betrachten dürfen, wirklich so viel Werth zur Bestimmung der Formation, wie mir wohl richtig zu sein scheint, beigelegt werden kann, so führe ich hier an, weswegen ich überhaupt auch nur die vorstehenden geologisch-paläontologischen Bemerkungen meines Freundes anführte, dass ich ihn in Kieslingswalde mit den Dikotyledonenblättern, wiewohl nur selten, angetroffen habe. Dikotyledonenblätter sind übrigens, ausser eben hier in Kieslingswalde, noch in keinem anderen Theile der Grafschaft gefunden worden. Von der Art ihrer Erhaltung gilt das, was ich schon früher anführte, dass die Abdrücke selbst sich nur durch ihre braune Farbe von dem sie umgebenden Gestein unterscheiden und keine Spur von organischer Substanz mehr vorhanden ist.

Nur zwei der früher beschriebenen und abgebildeten Blätter habe ich später in der Uebersicht der fossilen Flora Schlesiens, welche im J. 1844 in der neuesten Ausgabe der Flora Schlesiens durch Hrn. Wimmer erschien, mit bestimmten Gattungsnamen bezeichnet, eines mit dem Namen *Carpinites arenaceus*, Taf. 47. Fig. 20, und das andere, Fig. 18*b*, als *Salicites Petzeldianus;* für die übrigen, so wie für die gegenwärtig neu hinzugetretenen passt bei der Ungewissheit, in der wir uns über ihre Abstammung befinden dürften, am besten nur der Sammelname *Phyllites*. Es muss unter solchen Umständen genügen, wie ich auch früher (S. 125 a. a. O.) schon aussprach, wenn wir nachzuweisen vermögen, dass sie sich von den bis jetzt in der Braunkohlenformation, also jüngeren Schichten, entdeckten wesentlich unterscheiden und ein unserer gegenwärtigen Flora fremdartiges Aeussere zeigen, was nicht blos von allen hier abge-

bildeten, sondern auch von denen von Corda in Reuss's obgenanntem Werke Taf. 50 u. 51 abgebildeten Blättern behauptet werden kann.

Die ausgezeichnetste Form ist Taf. XXXVII. Fig. 5, wozu unstreitig Fig. 6 als unterer Theil desselben Blattes Fig. 7 gehört, gewiss einst von fester lederartiger Structur, wohl von einem Baume, ähnlich manchen tropischen Quercusformen, wenn man sich über Verwandtschaften aussprechen soll. Ich bezeichne es nach dem neuesten Forscher des gedachten Fundortes:

Phyllites Geinitzianus.

Fig. 8. Ein dickes lederartiges und daher nervenlos erscheinendes Blatt, mit ganz besonders dickem Stiele, wozu unter den früher abgebildeten wohl Taf. XLVII. Fig. 16, Fig. 18*a*, und das viel breitere, aber eben so nervenlose Fig. 17 *Phyllites enervis* mihi. Fig. 9*a* könnte auch hierher gerechnet werden; ob es oben *(b)* gespalten ist, wage ich nicht zu entscheiden. Fig. 10 gehört dem Blattnetz zufolge zu dem kleineren und es fehlt die Spitze. Fig. 11 mit erhaltenem Ende des Blattes, das fast wie abgeschnitten und eingebogen ausgerandet, ist:

Phyllites emarginatus mihi.

Fig. 12 halte ich für den Flügel irgend einer Frucht, in welcher jedoch Nerven nicht wahrzunehmen sind. Ein Name kann ihr nicht ertheilt werden.

Die früher abgebildeten will ich hier noch mit Namen versehen. Taf. LI. Fig. 4 ein sehr ausgezeichnetes, auf beiden Seiten zugespitztes Blatt als *Phyllites acuminatus.* Taf. LIII. Fig. 9 u. 10, aus dem Quadersandstein bei Tiefenfurt, wegen der schaaligen Beschaffenheit der einzelnen, die Abdrücke enthaltenden Platten des sehr festen Sandsteins, *Phyllites testaceus* mihi.

An diese nun in Schlesien beobachteten Arten sei es erlaubt, noch zwei sehr ausgezeichnete Cycadeen aus dem untern Quader bei Nieder-Schöna zu reihen, die Hr. Reiche bereits früher *(Gaea saxon. pag. 134)*

benannt hatte, aber auf mein Gesuch mir zur Abbildung und Beschreibung überliess, die ich hier beide zu liefern beschloss, da ich in meiner im Jahre 1843 in den Schriften der schlesischen Gesellschaft veröffentlichten Monographie der Cykadeen sie nur namentlich aufführen konnte.

Pterophyllum Brongn.

Frondes pinnatae petiolatae, pinnis distichis angustioribus latioribusve sublinearibus basi tota latitudine insertis et rhachi confluentibus apice obtusis truncatis vel acutis, nervis aequalibus parallelis simplicibus. (*Zamitae spec.* Presl., *Asplenioperis* Sternb., *Pterozamites β Pterophyllum* Braun, *Ctenidis* spec. Braun).

Pterophyllum saxonicum Reich. Taf. XXXVIII. Fig. 13.

Pt. fronde pinnata, pinnis suboppositis patentissimis lato-linearibus falcatis approximatis obtusis basi subattenuatis, nervis crebris tenuissimis, rhachi crassissima.

Im unteren Quader zu Nieder-Schöna.

Die 6 Zoll lange, 3-3½ Linien breite, offenbar plattgedrückte Spindel, am untern Theil mit fast vollständig erhaltenen, einander genäherten, fast horizontal stehenden Blättern, die 2-2½ Z. lang, etwa 1½-2 L. breit, schwach sichelförmig gebogen, stumpflich, an der Basis etwas verschmälert sind, und von 16-18 feinen Nerven durchzogen werden.

Pterophyllum cretosum Reich. Taf. XXXVIII. Fig. 14.

Pt. fronde pinnata, pinnis integris alternis approximatis adnatis patentibus lato-linearibus, rhachi infra sulcato-striata, nervis crebris crassiusculis.

Mit der vorigen Art.

Dies in weissem feinkörnigem Sandstein erhaltene Exemplar ist weniger vollständig als das vorige, zeichnet sich aber doch von dem mit ihm

verwandten *Pt. propinquum*, welches ich in der Juraformation Schlesiens auffand und an dem eben angeführten Orte beschrieb und abbildete, durch die im Verhältniss der breiten Fiedern in geringerer Zahl vorhandenen, aber dicken, sehr markirten Nerven aus, deren sich bei 4–5 Linien Blattbreite nur 12–14 vorfinden.

Wir wollen nun versuchen, eine Zusammenstellung sämmtlicher, bis jetzt bekannter fossiler, der Quadersandsteinformation angehörenden Pflanzen zu liefern, wobei wir die des Wiener Sandsteinbeckens, so wie die von Achen und Bornholm ausnehmen, welche wohl nicht in einem und demselben Alter mit dem Quadersandsteine zu stellen sein dürften.

Classe I. Plantae cellulares.

1. Aphyllae.

Algae.

Ulvaceae.

Caulerpites St.
fastigiatus St.
Brardi St.

Florideae.

Rhodomelites St.
strictus St.
Sphaerococcites St.
? Mantelli Römer.
Halymenites St.
Goldfussii St.
cylindricus St.
Münsteria St.
Schneideriana Göpp.
Chondrites St.
furcatus Presl.
subverticillatus Presl.
? acicularis Presl.
furcillatus Römer.
Cylindrites Göpp.
arteriaeformis Göpp.
spongioides Göpp.
daedaleus Göpp.

Fuceae.

Haliserites St.
Reichii St.

Classe II. Plantae vasculares.

A. Monocotyledones.

1. Monocotyledones cryptogamae.

Filices.

* Trunci.

Protopteris Presl.
Singeri Presl.

** Frondes.

Sphenopterides mihi.

Sphenopteris Brongn.

Roemeri Göpp.

Pecopterides mihi.

Polypodites Göpp.

Schneideriana Göpp.

Pecopteris Brongn.

Schoenae Reich.

bohemica Cord.

Zippei Cord.

lobifolia Cord.

2. Monocotyledones phanerogamae.

Gramineae.

Culmites Brongn.

Goepperti Münst.

Najadeae.

Zosterites Brongn.

Orbignianus Brongn.

Bellovisianus Brongn.

elongatus Brongn.

lineatus Brongn.

Palmae.

Palmacites varians Corda.

Flabellaria St.

chamaeropifolia Göpp.

Asparageae.

? Dracaena.

Benstedtii Morris.

Cannaceae.

Cannophyllites Hissingeri Göpp.

B. Dicotyledones.

Cycadeae.

Microzamia gibba Corda.

Zamites familiaris Corda.

Zamiostrobus Endl.

macrocephalus Endl.

ovatus Göpp.

sussexiensis Göpp.

Pterophyllum Brongn.

saxonicum Reich.

cretosum Reich.

Abietineae.

Pinites With et Göpp.

aquisgranensis Göpp.

Rossmaesleri Göpp.

Pinus Reussii Corda.

exogyra Corda.

cretacea Corda.

Abietites Nils. et Göpp.

* Folia.

Benstedtii Göpp.

** Strobili.

oblongus Göpp.

Cunninghamites Presl.

elegans Corda.

planifolius Corda.

Oxycedrus Presl.

Cryptomeria primaeva Corda.
Araucaria crassifolia Corda.
Dammarites Presl.
albens Presl.
crassipes Göpp.

Myriceae.
Comptonites antiquus Nils.

Salicineae.
Salicites Nils.
fragiliformis Göpp.
Wahlbergii Nils.

Acerites.
Acerites cretaceus Nils.

Dicotyledones dubiae affinitatis.
Credneria Zenk.
integerrima Zenk.
denticulata Zenk.
subtriloba Zenk.
Schneideriana Göpp.
biloba Zenk.
cuneifolia Bronn.
Phyllites Schl.
Geinitzianus Göpp.
enervis Göpp.
emarginatus Göpp.
acuminatus Göpp.
testaceus Göpp.

Wenn wir hierzu noch die 11 Dikotyledonenblätter und die 3 Fruchtreste, beobachtet von Corda und Reuss (Taf. IV. Fig. 12), und von mir (Taf. XXXVII. Fig. 12), rechnen, so beläuft sich die Gesammtzahl der Arten auf 81, deren Beschaffenheit aber, wie schon angeführt wurde, meinem früher erlangten und neuerlichst von Corda bestätigten Resultat über die Natur jener Flora nicht widerspricht, sondern es nur noch mehr bestätiget.

Druck von GRASS, BARTH & COMP. in Breslau.

4

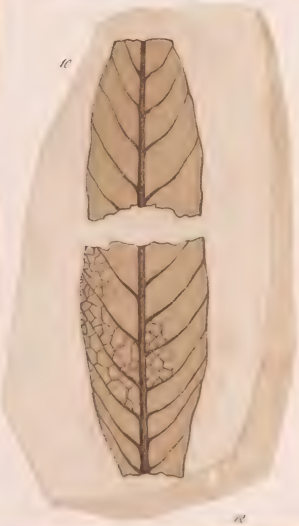
1
a
b

b
c
a
e
a

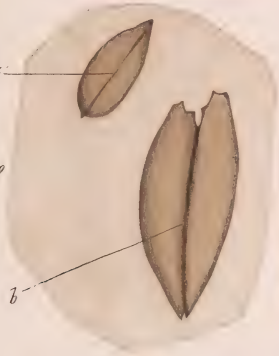
5

6

7


10

8


a
9
b

11

12

14
13

Anweisung für den Buchbinder.

Taf. I—IX folgen ..... nach S. 88
„ X folgt ..... „ S. 116
„ XI—XV folgen ..... „ S. 158
„ XVI—XXXII folgen entweder nach S. 342, oder können auch eingetheilt werden, wie folgt:

Taf.	XVI	nach S.	192
„	XVII	„	198
„	XVIII	„	206
„	XIX	„	216
„	XX	„	224
„	XXI	„	240
„	XXII	„	248
„	XXIII	„	252
„	XXIV	„	268
„	XXV	„	278
„	XXVI	„	292
„	XXVII	„	300
„	XXVIII	„	312
„	XXIX	„	318
„	XXX	„	326
„	XXXI	„	334
„	XXXII	„	340

Taf. XXXIII und XXXIV folgen .. nach S. 352
„ XXXV—XXXVIII folgen .. „ S. 365

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE

DER NATURFORSCHER.

DES VIERZEHNTEN BANDES ZWEITE ABTHEILUNG.

MIT **39** TAFELN,
(39—73, worunter 3 verdoppelt sind und eine zur Vorrede gehört).

BRESLAU UND BONN 1850.

Für die Akademie in EDUARD WEBER'S Buchhandlung in Bonn.

NOVORUM ACTORUM

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE NATURAE CURIOSORUM

VOLUMINIS VICESIMI SECUNDI PARS ALTERA.

CUM TABULIS XXXIX.

VRATISLAVIAE ET BONNAE

MDCCCL.

FRIDERICO GUILELMO IV.

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO, POTENTISSIMO,

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE NATURAE CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO, CLEMENTISSIMO,

HOC VICESIMUM SECUNDUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN,

NOVAE, QUAE IAM ACADEMIAE EXORITUR, AETATIS TERTIUM,

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUMUS.

INDEX COMMENTATIONUM,

QUAE IN HOC VOLUMINE VICESIMO SECUNDO EXHIBENTUR.

PARS PRIOR.

Vorwort ..... p. XI.

Continuatio catalogi D. D. Collegarum ab ineunte anno MDCCCXLV usque ad finem anni MDCCCXLIX in Academiam receptorum ..... p. XV.

Dona ..... p. XXIII.

Uebersicht der Berathungen und eventuellen Beschlüsse im Kreise des Adjuncten Collegii, betreffend den Plan einer auf den Grund der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher zu errichtenden freien Central-Akademie für das deutsche Reich und einer damit zu verbindenden allgemeinen Hochschule p. XLIII.

Toussaint von Charpentier's letzte Insecten-Abbildung. Von Ocskay von Ocskö, Gravenhorst und Nees v. Esenbeck ..... p. CXI. cum Tab.

Beiträge zur Anatomie des Elephanten und der übrigen Pachydermen, von Dr. C. Mayer ..... p. 1. Tab. I—IX.

Ueber einige pathologische Producte von Vögeln und Säugethieren, von Dr. E. v. Bibra ..... p. 89. Tab. X.

Zur Kenntniss der Balanophoren, insbesondere der Gattung Rhopalocnemis Jungh., *von Dr. H. R. Göppert* p. 117. Tab. XI—XV.

Chemische Untersuchung des wachsähnlichen Bestandtheiles der Balanophora elongata Blume, *von Th. Poleck* p. 159.

Knospenbilder, ein Beitrag zur Kenntniss der Laubknospen und der Verzweigungsart der Pflanzen. Erste Abtheilung. Dikotyledonen, von A. Henry ..... p. 169. Tab. XVI—XXXII.

Die Knochenreste eines in der Papierkohle des Siebengebirges aufgefundenen Moschusthieres, beschrieben von Dr. Goldfuss ..... p. 343. Tab. XXXIII, XXXIV.

Zur Flora des Quadersandsteins in Schlesien, als Nachtrag zu der früher erschienenen Abhandlung über den-

selben Gegenstand in Nova Acta Acad. Leop. Car. Caes. Nat. Cur. Vol. XIX. P. 2. 1841. pag. 99—134, *von Dr. H. R. Göppert* ..... p. 353. Tab. XXXV—XXXVIII.

PARS POSTERIOR.

Das Kopfskelet des Zeuglodon Hydrarchus, *durch Dr. C. G. Carus* ..... p. 369. Tab. XXXIX *A.* und XXXIX *B.*

Valeae Bojerianae et Cassia filipendula Boj., iconibus illustratae ..... p. 391. Tab. XL—XLII.

Fragmentarische Mittheilungen über die in Africa gemachten Reisen von Dr. J. W. Baron v. Müller ..... p. 401.

Ueber Cynixis Homeana Bell., *von Dr. A. A. Berthold* p. 421. Tab. XLIII—XLV.

Ueber einen fossilen Elennschädel mit monströsen Geweihen, von Dr. A. A. Berthold ..... p. 428. Tab. XLVI.

Ueber einige Petrefacten aus der untern Kreide des Kaplandes, von Dr. Ferd. Kraus ..... p. 439. Tab. XLVII—L.

Zwei Beiträge zur Kenntniss der fossilen Palmen, von Dr. K. G. Stenzel ..... p. 465. Tab. LI—LIII.

Zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle, von Dr. F. Cohn ..... p. 509. Tab. LIV.

Beschreibung und Erklärung einiger Antholysen von Primula chinensis Lindl., *vom Professor Dr. Unger zu Gratz* ..... p. 541. Tab. LV *A.* u. LV *B.*

Beiträge zur Kenntniss des innern Baues der ausgewachsenen Mooskapsel, insbesondere des Peristoms, von Dr. S. Lantzius-Beninga ..... p. 555. Tab. LVI—LXVI.

Nachträge zur Naturgeschichte des Protococcus pluvialis Kützing, *von Dr. Ferd. Cohn* ..... p. 605. Tab. LXVII *A.* u. LXVII *B.*

Uebersicht der fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg in verschiedenen Formationen aufgefunden worden sind, und nähere Beschreibung und Abbildung einiger derselben, von Dr. G. Jäger ..... p. 765. Tab. LXVIII—LXXII.

Ueber fossile batrachoidische Formen im Gebiete des Karpathensandsteins. Von E. F. Glocker ..... p. 935. Tab. LXXIII.

Ueber die Entstehung der Harze in der Natur, vom Arzneiwaarenhändler Batka in Prag ..... p. 947.

Index ..... p. 955.

INDEX COMMENTATIONUM

IN HAC POSTERIORI PARTE VOLUMINIS VICESIMI SECUNDI CONTENTARUM.

Das Kopfskelet des Zeuglodon Hydrarchus, *durch Dr. C. G. Carus* ..... p. 369. Tab. XXXIX *A.* und XXXIX *B.*

Vaheae Bojerianae et Cassia filipendula Boj., iconibus illustratae ..... p. 391. Tab. XL — XLII.

Fragmentarische Mittheilungen über die in Africa gemachten Reisen von Dr. J. W. Baron v. Müller ..... p. 401.

Ueber Cynixis Homeana Bell., *von Dr. A. A. Berthold* p. 421. Tab. XLIII — XLV.

Ueber einen fossilen Elennschädel mit monströsen Geweihen, von Dr. A. A. Berthold ..... p. 428. Tab. XLVI.

Ueber einige Petrefacten aus der untern Kreide des Kaplandes, von Dr. Ferd. Kraus ..... p. 439. Tab. XLVII — L.

Zwei Beiträge zur Kenntniss der fossilen Palmen, von Dr. K. G. Stenzel ..... p. 465. Tab. LI — LIII.

Zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle, von Dr. F. Cohn ..... p. 509. Tab. LIV.

Beschreibung und Erklärung einiger Antholysen von Primula chinensis Lindl., *vom Professor Dr. Unger zu Gratz* ..... p. 541. Tab. LV *A.* u. LV *B.*

Beiträge zur Kenntniss des innern Baues der ausgewachsenen Mooskapsel, insbesondere des Peristoms, von Dr. S. Lantzius-Beninga ..... p. 555. Tab. LVI — LXVI.

Nachträge zur Naturgeschichte des Protococcus pluvialis Kützing, *von Dr. Ferd. Cohn* ..... p. 605. Tab. LXVII *A.* u. LXVII *B.*

Uebersicht der fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg in verschiedenen Formationen aufgefunden worden sind, und nähere Beschreibung und Abbildung einiger derselben, von Dr. G. Jäger ..... p. 765. Tab. LXVIII — LXXII.

Ueber fossile batrachoidische Formen im Gebiete des Karpathensandsteins. Von E. F. Glocker ..... p. 935. Tab. LXXIII.
Ueber die Entstehung der Harze in der Natur, vom Arzneiwaarenhändler Batka in Prag ..... p. 947.
Index ..... p. 955.

Vorwort.

Die zweite Abtheilung des zweiundzwanzigsten Bandes der *Acta* hat einen grössern Umfang, als sonst gewöhnlich, erhalten müssen, weil zwei dazu gehörige Abhandlungen während des Drucks, durch wichtige Entdeckungen bereichert, fast um das Doppelte ihres früheren Umfangs erweitert wurden. Aus dieser grösseren Ausdehnung ergab sich auch das um einige Monate verspätete Erscheinen des Bandes.

Wir sind weit entfernt, durch diese Mittheilung eine Entschuldigung der Redaction vorbringen zu wollen, sondern glauben vielmehr, dass unser Publikum, und insbesondere die Mitglieder der Akademie, hierin nur die Vorzüge einer rein wissenschaftlichen Redaction vor der unter der Herrschaft technischer Mittel und merkantilischer Zwecke stehenden erkennen und anerkennen werden.

Zu dieser Voraussetzung wollen wir nun die unverhohlene Erklärung hinzufügen, dass wir eine solche Veranlassung nicht ungern ergriffen haben, um diesem Theile der *Acta*, wie dem nächstfolgenden, eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzulenken.

Es liegt nämlich bereits der nächste Band (XXIII) mit einer Abtheilung von 55 Tafeln und einer 2ten von 36 Tafeln vor, deren iconographische Ausstattung zum grössten Theil vollendet ist und die nun auf's Schnellste dem

eben erscheinenden folgen werden. Für die Herren Mitarbeiter diene zur Nachricht, dass in diesen nächsten Bänden sich die Abhandlungen von Göppert, über die Pflanzenversteinerungen des Uebergangsgebirgs; Lereboulet, *sur l'anatomie des organes génitaux des animaux vertébrés, Mémoire couronné par l'Académie des sciences de Paris, (avec 20 planches);* Gravenhorst, über die im zoologischen Museum der Universität Breslau befindlichen **Wirtelschleichen** *(Pseudosauria)* und **Krüppelfüssler** *(Brachypoda)*, und einige andere denselben verwandte Reptilien aus den Zünften der **Schleichen** und **Dickzüngler** (19 Tafeln); und Zeis, Beiträge zur pathologischen Anatomie und Pathologie des Hüftgelenks befinden werden.

Nächst diesem bleibt uns noch die traurige Pflicht, der Akademie anzuzeigen, dass der um unser Institut hochverdiente Director der Ephemeriden, Geheimerath und Professor Dr. Goldfuss in Bonn, am 3. October 1848 gestorben ist. Der nächste Band wird seine Biographie liefern, und besonders sein treues, erfolgreiches Wirken zum Besten der Akademie in das gebührende Licht setzen.

Schon vor seinem Ende, am 11. October 1847, hatte Goldfuss seine Stelle als Director der Ephemeriden zu Gunsten seines Adoptiv-Schwiegersohns, des Professors Schauer zu Greifswalde und Eldena, niedergelegt, und dieser war demzufolge mit dem Diplom vom 19. October desselben Jahres zum Director der Ephemeriden ernannt worden.

Aber schon am 24. October 1848 wurde der Akademie dieses vielversprechende, jugendlich frische Mitglied ihres Adjuncten-Collegii durch den Tod wieder entrissen.

An dessen Stelle trat am 1. November 1848 aus dem Kreise der ältern Adjuncten Herr Dieterich Georg Kieser, Grossherzoglich Wei-

marscher geheimer Hofrath und Professor der Medizin zu Jena, von dessen einsichtsvoller und fruchtbringender Theilnahme an der Verwaltung der Akademie der hier vorzulegende Bericht über die in den Jahren 1848 und 1849 im Schoosse der Akademie gepflogenen Berathungen Zeugniss gibt. *)

Endlich muss noch, neben manchem andern herben Verlust, welchen die Akademie durch Todesfälle im Kreise ihrer Mitglieder seit dem Erscheinen des vorigen Bandes erlitten hat und schweigend mit schmerzvollem Angedenken begleitet, des Hinscheidens zweier werthen Collegen, nämlich des berühmten Dr. Jacob Sturm zu Nürnberg, und des königl. Berghauptmanns in Oberschlesien, Herrn Toussaint von Charpentier, hier ausdrücklich Erwähnung geschehen, weil dem Gedächtniss beider, und namentlich des Letzteren, als eines ausgezeichneten Entomologen und nicht minder unübertrefflichen Meisters in der bildlichen Darstellung entomologischer Gegenstände, drei seiner ältesten Freunde durch die Mittheilung seiner „letzten Insectenabbildung" am Schlusse dieses Vorberichts ein Denkmal setzen wollten.

Der Inhalt der Vorrede zu diesem 22sten Bande der Verhandlungen besteht demnach aus folgenden Theilen:

1) Fortsetzung des Verzeichnisses der neu aufgenommenen Mitglieder, vom Jahr 1845–1849, Nr. 1446–1492.

2) Geschenke an Büchern.

3) Uebersicht der Berathungen und eventuellen Beschlüsse im Kreise des Adjuncten-Collegii, betreffend den Plan einer auf den Grund der K. L. C. Akademie zu errichtenden freien Central-Akademie für das deutsche Reich und einer damit zu verbindenden allgemeinen Hochschule.

*) Vergleiche hierüber die Zueignung in der ersten Abhandlung dieses Bandes.

4) Toussaint von Charpentier's letzte Insectenabbildung, mitgetheilt und den Manen Jacob Sturm's gewidmet von drei ihrer Alters- und Studien-Genossen, Freiherrn Ocskay v. Ocskö, Gravenhorst und Nees v. Esenbeck.

Breslau, den 22. Mai 1850.

Die Akademie der Naturforscher.

CONTINUATIO CATALOGI

Dominorum Collegarum Academiae C. L. C. Naturae Curiosorum, inde ab ineunte anno 1845 ad ultimum usque Decembrem anni 1849 in eandem receptorum.

Ordo receptionis.

Anno 1845.

1446. Dr. Iosephus Dalton HOOKER, Anglus: „qui Floram Antarcticam longinquo itinere atque labore locupletavit et illustravit novasque penitus terras rei herbariae studiosis aperuit," rel. rel. rec. d. 25. Aug. cogn. *Graham.*

1447. Dr. Robertus H. SCHOMBURGK, Eq.: „qui Guianam Anglicam itineribus, collectionibus rerum naturalium, observationibus et scriptis illustravit litterisque simul et vitae laboribus suis multum utilitatis attulit," rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Aublet.*

1448. Dr. Ioannes Iacobus de TSCHUDI, Helveto-Glarianus, rel. rel. rec. d. 25. Aug. cogn. *Ulloa.*

Anno 1846.

1449. Dr. Adrianus Comes BALBI, augustissimo et potentissimo regi Sardiniae a consiliis intimis, instituti regii Mediolanensis membrum, Ordinum Equestrium complurium Eques, rel. rel. rec. d. 1. Maii cogn. *Eratosthenes.*

1450. Dr. Orestes de BRIZZI, serenissimo magno-duci Toscaniae a consiliis, Capitaneus, ordinis Lucaci de republica meritorum Eques, academiae scientiarum Aretinae secretarius generalis, rel. rel. rec. d. 1. Mai cogn. *Frontinus.*

Ordo receptionis.

1451. Dr. Ioannes Nepomucenus FUCHS, ordinis regii Bavarici Sancti Michaelis et Borussici aquilae rubrae tertiae classis Eques, academiae Monacensis et Berolinensis Socius, collectionis mineralogici academiae Monacensis Conservator, et mineralogiae in Universitate litterarum Monacensi Professor P. O. rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Scheele.*

1452. Dr. Ioannes LAMONT, speculae astronomicae prope Monachium conservator, regiae academiae Monacensis Socius, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *v. Zach.*

1453. Ferdinandus de LUCA, ordinis Brasiliani de re publica meritorum Eques, mathematices in regia universitate litterarum Neapolitana Professor, academiae Pontenianae Praeses, rel. rel. rec. d. 1. Maii cogn. *Marinus.*

1454. Antonius Marchio MAZZAROSA, Luccensis, Camerarius ducalis, consilii publici Luccensis Praeses, institutionisque publicae Director generalis, rel. rel. rec. d. 1. Maii cogn. *Archytas.*

1455. Otto Guilelmus SONDER, Hamburgensis, physica, chemica et inprimis botanica arte doctus scriptisque magno cum ingenio elaboratis excellens, regiae societatis bot. Ratisbonensis aliarumque litt. societatt. Sodalis, rel. rel. rec. d. 20. Apr. cogn. *Seba.*

1456. Dr. Carolus Augustus STEINHEIL, ordinis Bavarici S. Michaëlis et Danebrogici Daniae Eques, academiae regiae Monacensis Socius et Conservator collectionis academicae instrumentorum mathematicorum ac physicorum, rerum mathematicarum et physicarum in regia universitate Monacensi Professor, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *John Harrison.*

1457. Dr. Iacobus STURM, Norimbergensis, rerum naturalium investigator eximius: „qui iam per decem lustra botanicen et zoologiam omnem, inprimis autem Entomologiam et scriptis eruditis et arte mirifica excoluit, amplificavit, illustravit," rel. rel. Ad celebrandum diem festum semisaecularem Collegae clarissimi Calendis Martiis repetitum Diploma cogn. *Panzer.* — Iam vero hunc morte nobis ereptum d. 28. Dec. a. 1848 lugemus.

Hoc ipso anno, Idibus Aprilis, e collegarum numero in Adjunctorum A. C. L. C. Nat. Cur. collegium recepti sunt:

Ordo receptionis.

Dr. Georgius Fridericus IAEGER, *Borrichii* nomine collegiali celebratus, Professor Stuttgartiensis, augustissimo et potentissimo regi Wurtembergiae a consiliis medicis supremis, rel. rel.

Dr. Ioannes Conradus SCHAUER, *Milleri* nomine collegiali salutatus, Botanices in Universitate litterarum Gryphica Professor extraordinarius, historiam naturae in regia academia oeconomica, quae Eldenae floret, Docens rel. rel. Obiit d. 24. Oct. a. 1848. Vid. p. 372.

Anno 1847.

1458. Dr. Florens CUNIER, instituti ocularii Bruxellensis Chirurgus; serenissimi ducis Brabantiae comitisque Flandriae medicus ocularius, academiae imperialis Sebastianopolitanae et regiae academiae medicae Belgicae membrum, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Prosper Alpinus.*

1459. Dr. Mauritius ELSNER, Gymnasii Magdalenaei Vratislaviensis Collega, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Schwenkfeld.*

1460. Franciscus Xaverius FIEBER, in iudicio supremo coronae Bohemicae Praesidio adscriptus, plurium societatum eruditarum Sodalis, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Frank.*

1461. Dr. Wenceslaus GRUBER, in theatro anatomico Pragensi Prosector, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Heister.*

1462. Guilelmus HAIDINGER, academiae caesareae et regiae Vindobonensis Socius, augustissimo et potentissimo imperatori Austriae a consiliis de rebus metallurgicis, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *A. S. Hoffmann.*

1463. Iosephus Eques de HAUER, augustissimo et potentissimo imperatori Austriae a consiliis intimis, ordinum provincialium Carinthiae membrum, camarae aulicae Austriacae Vicepraeses, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Schroeter.*

1464. Carolus HASSKARL, horti botanici Bogoriensis in insula Iava praefectus secundi ordinis, rel. rel. d. 15. Oct. cogn. *Retzius.*

Ordo receptionis.

1465. Dr. Georgius KLOSE, medicam artem in universitate litterarum Vratislaviensi privatim docens, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Schnurrer.*

1466. Dr. Ferdinandus KRAUSS, Professor Stuttgartiensis, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Sparrmann.*

1467. Dr. Augustus LEREBOULLET, zoologiae et anatomiae comparatae in universitate litterarum Argentoratensi Professor, musei zoologici Director, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Swammerdam.*

1468. Dr. F. A. LONGET, anatomiae et physiologiae in schola medicinae practicae Parisiensi Professor, nosocomii regii a S. Dionysio cognominati Chirurgus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Breschet.*

1469. Dr. Ludovicus Iosephus MELICHER, ophthalmoiatrices, artis obstetriciae et odontoiatrices Magister, in nosocomio imperiali et regio generali Vindobonensi chirurgus secundarius, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Baglivius.*

1470. Dr. Ioannes MUELLER, serenissimo principi Waldeccensi a consiliis medicis, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Diffenbach.*

1471. Ernestus Iulius NEUBERTH, Saxo, magnetismi animalis virtute medicatrice praecellens, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Wolfart.*

1472. Maximilianus SPINOLA, Marchio, entomologiae fautor et amplificator eximius, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Kirby.*

1473. W. S. SULLIVANT, muscorum Alleghaniensium explorator eximius, ornator elegantissimus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Schweinitz.*

1474. Dr. Thomas TAYLOR, societatis regiae Londinensis membrum, Linnaeanae Socius, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *L. Jungermann.*

1475. Dr. I. Laurentius Muestue VAHL, legionis honorariae Gallicae Eques, bibliothecae horti botanici Havniensis Praepositus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Vahl.*

1476. Hewett Cottrell WATSON, Eq., de geographia plantarum eximie meritus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Meyen I.*

1477. Dr. Eduardus ZEIS, chirurgiae, in universitate litterarum Marburgensi Professor P. O., clinici chirurgici Director, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Taliacotius.*

Ordo receptionis.

1478. C. L. ZEYHER, plantarum capensium indagator eximius, collector indefessus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Bergius.*

Anno 1849.

1479. H. BOIER, florae Mauritianae et Madagascariensis scrutator eximius, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Dupetit-Thouars.*

1480. Alfredus Edmundus BREHM, Muelleri in pervestiganda Africa interiori socius, infatigabili ornithologiae studio praeclarus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Brehm.*

1481. Dr. Ferdinandus COHN, Vratislaviensis, rerum naturae observator acutissimus et in minimis totus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Meyen II.*

1482. Dr. Aemilius HUSCHKE, in Universitate litterarum Ienensi Professor P. O., instituti et musei anatomici Director, augustissimo magno-duci Saxo-Vinariensi a consiliis secretis, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Varolius.*

1483. Dr. Fridericus KOLENATI, in alma universitate caesarea et regia Carolo-Ferdinandea Pragensi Professor, faunae ac florae Caucasicae sedulus observator, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Mussin-Puschkin.*

1484. Dr. Eugenius Augustus MEINEL, in urbe Roth am Sand Bavariae medicus practicus, nosocomio eiusdem urbis adscriptus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Hoffmann.*

1485. Dr. Ioannes Guilelmus, Liber Baro de MUELLER, peregrinator audax, de explorationc geographica Africae eximie meritus, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Leo Africanus.*

1486. Dr. Theodorus POLECK, Nissensis Silesiae, chemicus et pharmaceuta eximius, rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Baumer.*

1487. Dr. Carolus Theodorus de SIEBOLD, in universitate litterarum Friburgensi (iam in Vratislaviensi) Professor P. O., rel. rel. rec. d. 15. Oct. cogn. *Burdach.*

1488. Alfredus SMEE, societatis regiae Londinensis Socius, fori regii Brittannici chirurgus, „electro-iatricen nova luce collustratam et

Ordo receptionis.

instrumentorum egregio adparatu instructam primus docens atque in usum humani generis vocans", rel. rel. rec. d. **15.** Oct. cogn. *Ritter.*

1489. Comes Victor B. A. TREVISAN, academiae imperialis et regiae scientiarum, litterarum et artium Paduanae membrum extraordinarium, societatis imperialis naturae scrutatorum Mosquensis membrum ordinarium, rel. rel. rec. d. **15.** Oct. cogn. *Pluche.*

1490. Eduardus TUCKERMANN, societatis naturae scrutatorum Bostoniensis membrum ordinarium, plantarum in America septentrionali crescentium studio et illustratione praecellens, rel. rel. rec. d. **15.** Oct. cogn. *Bartram.*

1491. Dr. Franciscus ZANTEDESCHI, ordinis militaris Sabaudi a S. S. Mauritio et Lazaro cognominati Eques, instituti Veneti scientiarum, litterarum et artium membrum emeritum, philosophiae theoreticae et moralis in lyceo imperiali et regio Bresciano et Portae Novae Mediolanensi olim Professor P. O., deinceps physices et mathematices applicatae in I. et R. lyceo Veneto S. Catharinae dedicato, iam physices in universitate imperiali et regia Paduana Professor actualis, rel. rel. rec. d. **15.** Oct. cogn. *Eller.*

Anno 1850.

1492. Dr. Gustavus Carolus STENZEL, Vratislaviensis, plantarum, tam vivarum quam fossilium, studiosus, rel. rel. rec. Cal. Februarii cogn. *Reichel.*

DONA.

Tit. *A.* Vacat.

***B.* Libris, qui sequuntur,**	**Bibliothecam auxerunt:**
Memoirs of the American Academy of arts and sciences. Vol. II. 1846. Vol. III. 1848. Vol. IV. Part. I. 1849. Cambridge and Boston. 4.	Academia Americana.
Procedings of the American Academy of arts and sciences. Selected from the records. Vol. I. 26. Mai 1846—1847. Vol. II. 30. Mai 1848. 8.	
Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door het Genootschap Natura artis magistra, te Amsterdam 1. Afl. 1848. 4.	Societas Amstelaedamensis cui symbolum: Natura artis Magistra.
Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, vom Aug. 1842 *bis Juli* 1844. *Nr.* 6; *vom Aug.* 1844 *bis Juli* 1846. *Nr.* 7; *vom Aug.* 1846 *bis Juli* 1848. *Basel* 1844 *bis* 1849. 8.	Societas phys. Basil.
Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. 14. 15. 20. Deel. Batavia. 8.	Societas Batava scientiarum et artium.
Nouveaux Mémoires de l'Académie royale de Bruxelles, Tom. XV. 1842. Tom. XVI. 1843. Tom. XVII. 1844. Tom. XVIII. 1845. Tom. XIX. 1846. Tom. XX. 1847. Tom. XXI. und XXII. 1848. 4.	Academia Regia Bruxellensis.
Mémoires couronés et Mémoires des Étrangers publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tom. 15, 16, 17, 18, 19, 20. 1. u. 2. Thl. 1846. Tom. 21. 1846. Tom. 22. 1848.	
Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Nr. 9, 10, 11, 12. 1840. 12. Band 2. Thl. 1845; 13. Bd. 1. Thl. 1846; 13. Bd. 2. Thl. 1846; 14. Bd. 1. Thl. 1847; 14. Bd. 2. Thl. 1847; 15. Bd. 1. Thl. 1848.	

Annuaire de l'Académie etc. 12. 13. 14. Jahrg. 1843—1845.	
Annales de l'Observatoire de Bruxelles, par Quetelet. Tom. II. 1842. Tom. III. 1844. Tom. IV. 1845. Tom. V. 1846. Tom. VI. 1848.	Academia Regia Bruxellensis.
Rapport adressé A. M. le Ministre de l'intérieur sur l'état et les travaux de l'Observatoire royal pendant l'anné 1844. 8.	
Rapport présenté A. M. le Ministre de l'intérieur etc, par Mr. Quetelet. 1847. 8.	
Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus den Jahren 1843—1847. *Nr.* 34—159. *Bern.* 8.	Societas phys. Bern.
Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus den Jahren 1845, 1846 *und* 1848. *Berlin.* 4.	Academia Regia Berolinensis.
Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, vom Monat Juli 1844 *bis Juni* 1850. *Berlin.* 8.	
Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. 36. *Lief.* 1846. 37. *Lief.* 1847. 38. *Lief.* 1848. 39. *Lief.* 1849. 40. *Lief.* 1850. *Berlin.* 4.	Societas horticulturae promovendae causa in Borussia instituta.
Verzeichniss der Mitglieder des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. Am letzten December 1845 *u.* 1846. *Berlin.* 4.	
Transactions of the Cambridge philosophical Society. Vol. VII. P. 3. 1842. Vol. VIII. Part. 3—5. 1849. 4.	Societas philos. Cantabrig.
Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 4. *Bandes* 2. *Heft. Inhalt: Die Brachiopoden der Danziger Gegend. Danzig* 1848. 4.	Societas nat. cur. Dantiscina.
Jahresbericht für 1848 *von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden.* 1849. 8.	Societas phys. et med. Dresd.
Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XV. Part. 4. 1844. Vol. XVI. P. 1. Mackerstown magnetical and meteorological Observations. 1841, 1842, 1845. Vol. XVI. Part. II. 1846. Part. III. 1847. Part. V. 1847. Vol. XVII. Part. II. 1847. Vol. XIX. Part. I. 1849. Edinburgh. 4.	Societas Reg. Edinburg.
Procedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. I. (contents). Vol. II. Nr. 21—30, 33, 34. 62—66. 8.	
Bericht über die Arbeiten und Veränderungen, welche in dem Zeitraum vom 1. *April* 1844 *bis* 1845 *und* 1846 *bis dahin* 1847 *bei der königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt vorgekommen sind.* 8.	Academia Reg. Erfurt.

Bulletin de la Société géologique de France, II. Séries. Tom. I. feuilles 1—55. Tom. II. feuilles 1—48. 1844—1845. Tom. III. feuilles 1—49. 1845—1846. Tom. IV. feuilles 1—62. 1846—1847. Tom. V. feuilles 9—15. 1847—1848. Tom. VI. feuilles 44—47. 1848—1849. Tom. VII. feuilles 9—22. 1849—1850. 8.

Liste des Membres de la Société géologique de France en Mars 1846 et 1850. 8. } Societas geolog. Gallica.

Tableau indicatif des Dons reçus par la Société géologique de France depuis le 6. Novembre 1843 jusqu'au 27. Août 1844 et depuis le 4. Novembre 1844 jusqu'au 16. Juin 1845.

Liste bibliographique par ordre de Matières des ouvrages et Mémoires géologiques publiés en 1845 et 1846.

Museum Senckenbergianum. *Abhandlungen aus dem Gebiete der beschreibenden Naturgeschichte. Von Mitgliedern der Senckenbergschen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.* 3. *Bandes* 3. *Heft. Frankfurt a. M.* 1845. 4. } Museum Senckenb. Francof.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Tom. XI. I. Partie 1846. II. Partie 1848. Tom. XII. I. Partie 1849. Genève. 4. } Societas physic. Genev.

Plantamour, E., Observations astronomiques faites à l'Observatoire de Genève. Premier et second Supplément au Tome XII des Mémoires de la Société 1848 et 1849. 4.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. 4. *Bandes* 2. *Heft* 1847. 5. *Bandes* 2. *Heft* 1850. 8.

Protokoll der Hauptversammlung der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz den 30. *Sept., der Oekonomie-Section den* 5. *Nov., der Hauptversammlung den* 11. *Dec., der Oekonomie-Section den* 17. *Dec.* 1846; *der Oekonomie-Section den* 4. *Febr., der zweiten Hauptversammlung den* 9. *April, der ärztlichen Section den* 9. *Juli, der ärztlichen Section den* 5. *Oct., der Hauptversammlung den* 8. *Oct.* 1847. *Görlitz.* 8. } Societas physic. Goerlitz.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen te Harlem. 2. Deel. 1842. 3. Deel. 1. en 2. Stuk. 1847. 4. Deel. 1848. 5. Deel. 1. Stuk. 1848. 5. Deel. 2. Stuk. 1849. 6. Deel. 1850. Leiden. 4. } Societas scient. Harlem.

Erster und zweiter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1847 *u.* 1849. 8. } Societas Hass. super.

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Chur 1844. 1845. 8.

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Winterthur 1846. 8.

Actes de la Société Helvétique des Sciences naturelles réuni a Genève. Trentième Session. Genève 1846. 8.

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Schaffhausen 1847. 8.

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Solothurn 1848. 8.

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. VII. Band. Neufchatel 1845. *X. Band.* 1849. 4.

Die wichtigsten Momente aus der Geschichte der drei ersten Jahrzehnte der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Zürich 1848. 8.

Societas Helvetica Nat. Cur.

Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes für die Jahre $18^{44}/_{45}$, $18^{45}/_{46}$, $18^{46}/_{47}$. *Quedlinburg.* 4.

Societas nat. scrutat. hercyn.

Verhandelingen der eerste Klasse van het Koninklijk-nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten. I. Deel, 1. en 2. Stuk. II. Deel, 2. Stuk. III. Deel, 1. en 4. Stuk. Amsterdam 1846—1849. 4.

Nieuwe Verhandelingen der eerste Klasse van het Koninklijk-nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten. XI. Deel 1845. XII. Deel en XII. Deel 2. Stuk 1846. Amsterdam 1847—1848. 4.

Het Institut, of Voorschlagen en Middedelingen, uitgegeven door de vier Klassen van het Koninklijk-nederlandsche Institut. I. 1842.

Jaarboek van het Koninklijk-nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten. 1847—1849. Amsterdam. 8.

Tijdschrift voor de wis-en natuurkundige Wetenschappen, uitgegeven door de eerste Klasse van het Koninklijk-nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten. I. Deel, 1—3. Aflevering 1847. II. Deel, 1. 2. 4. Afl. 1848. III. Deel, 1849. Amsterdam. 8.

Instit. Reg. Holland. scient. litt. et artium.

Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar för 1843, 1844, 1845 1. en 2. Deel. 1846. 1847, 1848. Stockholm 1844—1849. 8.

Academia Reg. Holm.

Öfversigt af Kongl. Vetenkaps-Akademiens Förhandlingar. 1844. Nr. 1—6, 8—10; 1845; 1846. Nr. 7—10; 1847. Nr. 1—10; 1848. Nr. 1—3, 5—10. Stockholm. 8.

Årsberättelse om Astronomiens Framsteg för 1837—1841.

Årsberättelse om Framstegen i Fysik och Kemi. 1, 2. 1840.

Årsberättelse om Framstegen i Kemi och Mineralogi afgifven d. 31. Mars 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847; af Jac. Berzelius, K. V. Akad. Secret. 8.

Svanberg, A. F. och P. A. Siljeström, Berättelse om Framstegen i Fysik. åren 1843 och 1844, afgifven till Kongl. Vetenskaps-Akademien. Stockholm 1847. 8.

Svanberg, L. F., Årsberättelse om Framstegen i Kemi under År 1847, afgifven till Kongl. Vetenskaps-Akademien. Stockholm. 1849. 8.

Wikström, Joh. Em., Årsberättelser om Botaniska Arbeten och Upptäckter för åren 1838—1844, och 1, 2. 1849, till Kongl. Vetenskaps-Akademien afgifna d. 31. Mars åren 1839, 1840, 1841, 1842, 1844. Stockholm. 8.

Boheman, C. H., Årsberättelse om Zoologiens Framsteg under åren 1837 andra Del, 1840 — 1842, 1844 och 1845 andra Del, 1846—1847. 8. — Academia Reg. Holm.

Sundeval, C. J., Årsberättelse om Zoologiens Framsteg under åren 1840 — 1842 första Del, 1843 och 1844. Stockholm 1847. 8.

Lovén, S., Årsberättelse om Zoologiens Framsteg under åren 1840—1842, 1843—1844. Stockholm 1848. 8.

Ur Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar d. 9. Jun. 1847. Malocozoologi. 8.

Pasch, G. E., Årsberättelse om Technologiens Framsteg, till Kongl. Vetenskaps-Akademien afgifven d. 31. Mars 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1846. Stockholm 1849. 8.

Lovén, S., Index Molluscorum litora Scandinaviae occidentalia habitantium. Faunae Prodromus (Öfversigt af K. Vet. Akad. Förh. 1846, 13. Maji, 10. Juni). Holmiae 1846. 8.

Sefström, N. G., Om det i nyare tider antagna uppfostrings-och undervisnings-sättet och dess inflytande på samhälts-skicket. Tal hållet vid Praesidii nedläggande uti Kongl. Vetenskaps-Akademien d. 7. April 1841. Stockholm 1846. 8.

Svanberg, L. F., Tal hållet vid Praesidii nedläggande uti Kongl. Vetenskaps-Akademien d. 11. April 1849. Stockholm 1849. 8.
Tal af Ankarsward. 1842.
Tal af förda. 1843.
Tal af Brinkmann.

Academia Reg. Holm.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1840. Part 1, 2; 1841. Part 1, 2; 1844. Part 1, 2; 1845. Part 1, 2. 1846. Part 2, 3, 4; 1847. Part 1, 2; 1848. Part 1. 2; 1849. Part 1, 2. 4.
Proceedings of the Royal Society 1841. Nr. 49—56, 59; 1844. Nr. 60, 61; 1847. Nr. 69, 70; 1848. Nr. 71, 72. 8.
Revised Instructions for the use of the magnetical and meteorological Observatories. Prepared by the committe of the Royal Society. London 1842. 8.
Proceedings connected with the magnetical and meteorological conference in June 1845, during the meeting of the Brittish association for the avancement of Science. 1845.
Address of the most noble the Marquis of Northampton etc. etc. the President, read at the general meeting of the Royal Society, on Monday, November 30. 1846. 8.
Address of the most noble the Marquis of Northampton etc. etc. on Tuesday, June 9 th., 1848. Printed at the request of the fellows. 8.
Address of the right honorable the Earl of Rosse, etc. etc. the President, read at the anniversary meeting of the Royal Society, on Friday, November 30. 1849.
The Royal Society. November 1847, November 1848, November 1849. 4.

Societas Regia Londinensis.

Transactions of the Linnean Society. Vol. XIX. Part 4. 1845. Vol. XX. Part 1, 2. 1847. London. 4.
Proceedings of the Linnean Society. Nr. 15—18, 23—33. 1842—1847. 8.
List of the Linnean Society of London. 1845. 1846. 4.

Societas Linneana Londinensis.

Transactions of the Zoological Society of London. Vol. III. Part 4. 1846, Part 5. 1848, Part 6. 1849.
Proceedings of the Zoological Society of London. Part XIII. 1845, Part XIV. 1846, Part XV. 1847, Part XVI. 1848. London. 8.

Societas zoologica Londinensis.

List of the fellows and Honorary Foreign and Corresponding Membres of the Zoological Society of London; together with the Holders of ivory tickets. June 1847. London. 8.

Reports of the Council and Auditors of the Zoological Society of London, read at the annual general meeting. 29. April 1846, 29. April 1847, 29. April 1848, 30. April 1849. London. 8.

Societas zoologica Londinensis.

Transactions of the Geological Society of London. Vol. VI. Part 2. 1842. Vol. VII, Part. 1. 1845.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Febr., Mai, Novemb. 1846; Febr., Mai, Novemb. 1847; Febr., Mai, Novemb. 1848; Febr., Mai, Aug., Novemb. 1849; Febr., Mai 1850. London. 8.

Societas geolog. Londinensis.

Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie de Lyon. Tom. V. 1842. Tom. VI. 1843. Tom. VII. 1844. Tom. VIII. 1845. Tom. IX. 1846. Tom. XI. 1848.

Mémoires de la Société royale d'Agriculture, Histoire nat. etc. de Lyon. 1825—1834.

Compte rendu des travaux de la Société d'Agriculture etc. de Lyon. 1806. Nr. 7. 11. 13. 14. 15. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. 1845. 1846.

Soc. reg. phys. agron. etc. Lugd. Gall.

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. 6. *Band. Physisch-medizinische Topographie des Kreises Schmalkalden, von C. F. Danz und Dr. C. F. Fuchs. Marburg.* 1848. 8.

Societas phys. Marburg.

Memorie di Mathematica e di Fisica della Societa italiana delle Scienze residente in Modena. Tom. XVIII. Modena. 1820. 4.

Societas Italica Modenensis.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der königl. baierisch. Akademie der Wissenschaften zu München. 3. *Bandes* 3. *Abtheil.* 1843. 4. *Bandes* 1. *Abth.* 1844, 2. *Abth.* 1845, 3. *Abth.* 1846. 5. *Bandes* 1. *Abth.* 1847, 2. *Abth.* 1848. 4.

Bülletin der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften. Jahrgang 1842. *Nr.* 1—21. 1843. *Nr.* 1—63. 1844. *Nr.* 1—57. 1845. *Nr.* 1—52. 1846, 1847, 1848. *Nr.* 1—52. *München.* 4.

Preisaufgabe der mathematisch-physikalischen Klasse der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften zu München. Gestellt im Jahre 1843. 4.

Almanach der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften. 1844, 1845, 1847. *München.* 8.

Academia Regia Monacensis.

Gelehrte Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften. Band 16—25. *Nr.* 171, 174—179, 196, 197. 1846. 26. *Band.* 1847. 27. *Band.* 1848. *München.* 4.

Lamont, Dr. J., Annalen der königl. Sternwarte bei München. 1. *Bd.* 1848, *München.* 8.

Pettenkofer, Dr. Max, die Chemie in ihrem Verhältnisse zur Physiologie und Pathologie. München 1848. 4.

v. Martius, Dr. Carl Friedrich Phil., Rede bei Eröffnung d. Sitzung der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften am 28. *März* 1848. *München.* 4.

Denkrede auf Joseph Gerhard Zuccarini. Gelesen in der öffentlichen Sitzung der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften am 28. *März* 1848. *München.* 4.

Prunner, Dr. Franz, Ueberreste der altegyptischen Menschenrasse, auf Kosten der königl. baierisch. Akademie. 1846. 4.

Academia Regia Monacensis.

Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tom. VII. 1841. Tom. VIII. 1846.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tom. XVI. Nr. 4. 1843. Tom. XVII. Nr. 1, 3, 4. 1844. Tom. XVIII. Nr. 1—4. 1845. Tom. XIX. Nr. 1—4. 1846. Tom. XX. Nr. 1—4. 1847. Tom. XXI. Nr. 1—4. 1848. Tom. XXII. Nr. 1—4. 1849. Tom. XXIII. Nr. 1. 1850. Moscou. 8.

Rapport sur la séance extraordinaire de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou du 22. Février 1847, à l'occasion du Jubilé sémiséculaire du Doctorat de S. Exc. Mr. Fischer de Waldheim, Fondateur de la Société, par le second Secrétaire Dr. Renard. Moscou 1847. 8.

Jubilaeum semisaeculare Doctoris Medicinae et Philosophiae, Gotthelf Fischer de Waldheim. Celebrant Sodales Societatis Caesareae Naturae scrutatorum Mosquensis. Mosquae 1847. Fol.

Societas Imper. Mosquensis.

Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. Vol. IV. Nr. 5—11. 1846, 1847. 8.

Lyceum Hist. nat. Noveborac.

Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Paris etc. Tome IV. Livr. 1, 2. 1845. Livr. 3, 4. 1849. 4.

Museum Hist. nat. Parisiensis.

Mémoire de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Sér. VI. Tom. V. Livr. 3, 5, 6. Tom. VI. Livr. 1—5. Tom, VII. Livr. 1, 2. 1849. St. Pétersbourg. 4.

Mémoires présentés à l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg par divers Savants et lus dans ses assemblées. Tom. V. Livr. 1—3. 1844. Livr. 4—6. 1846. Tom. VI. Livr. 1. 1846. Livr. 2, 3. 1848—1849. 4.

Recueil des Actes de la Séance publique de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg 1840—1842. 1845. 4.

Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tom. VIII. Nr. 1—21. 1848—1849 et Supplément 1849. 4.

Kupffer, A. T., Annuaire Magnétique et Météorologique du corps des ingénieurs des mines de Russie, ou recueil d'observations magnétiques et météorologiques faites dans l'étendue de l'empire de Russie. Année 1846. Nr. I et II et Appendice. St. Pétersbourg. 1849. 4.

} Academia Imperial. Petrop.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Vol. IV. Nr. 3—10, 12. Index. Vol. V. Nr. 1, 2. Philadelphia. 1849, 1850. 8.

} Academia Philadelph.

Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. I. Washington. 1848. 4.

Reports etc. of the Smithsonian Institution, exhibiting its plans, operations, and financial condition up to January 1, 1849. 8.

} Ill. Institut. Smithsonianum Washington.

Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in den Jahren 1844—1849. *Breslau.* 4.

Beiträge zur Entomologie, von den Mitgliedern der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1. *Heft. Breslau* 1829. 8.

Verzeichniss der sämmtlichen Mitglieder der schlesischen Gesellschaft von 1850—1851. *Breslau.* 8.

} Societas patria Silesiae.

Memorie della Reale Academia delle Scienze di Torino. Serie seconda. Tom. V. 1843. Tom. VI. 1844. Tom. VII. 1845. Tom. VIII. 1846. Torino. 4.

} Academia Regia Taurinensis.

Bulletin des séances de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Tom. I. 1842—1845. Nr. 10, 11, 12.

} Soc. phys. Vallecusiensis.

Annales de la Société d'émulation du département des Vosges. Tom. V. Cahier 1—3. 1843—1845. 8.

} Dr. Mougeot, Collega.

Third Bulletin of the proceedings of the National Institute for the promotion of Science. Washington. 1845. 8.	Instit. National. Washingtonense.
Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich. 30. *Nov.* 1846. 4.	Societas phys. Turic.
Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1. *Heft. Nr.* 1—13. 1847. 2. *Heft. Nr.* 14—26. 1848. 8.	
Meteorologische Beobachtungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1837—1848. 8.	
Meteorologische Beobachtungen, angestellt von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mai bis December 1847. *Januar bis December* 1848. 8.	
Balbi, Adriano, Delle primari altitudini del Globo, saggio d'ipsometria generale. Milano 1846. 8.	Scriptor.
Zerstreute botanische Bemerkungen zur Beleuchtung der Flora Norwegens, im Auszuge übersetzt von Dr. C. T. Beilschmied. Flora Nr. 37 *und* 38. *Regensburg. Oct.* 1841. 8.	b. Beilschmied, Collega.
van Beneden, P. S., Recherches sur l'Anatomie, la Physiologie et l'Embryogénie des Bryozoaires. Bruxelles 1845. 4.	Scriptor.
Berendt, Dr. Georg Carl, die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. 1. *Bd.* 1. *Abth. Berlin* 1845. *Fol.*	Scriptor.
Berger, Ernst, Catalogus Herbarii, *oder vollständige Aufzählung der phanerogamischen und kryptogamischen Gewächse Deutschlands.* 3. *Theil. Würzburg* 1846. 12.	Scriptor.
Berthold, Dr. Arn. Ad., über verschiedene neue oder seltene Reptilien aus Neu-Granada und Crustaceen aus China. Göttingen 1846. 4.	cl. Berthold, Collega.
— *Ueber den Aufenthalt lebendiger Amphibien im Menschen. Göttingen* 1850. 4.	
— *Beobachtungen über das quantitative Verhältniss der Nagel- und Haarbildung bei'm Menschen. Göttingen* 1850. 4.	
Bleeker, P., Nieuwe Bijdragen tot de Kennis der Siluroiden van Java. Batavia 1846. 8.	Scriptor.
— Bijdragen tot de Geneeskundige Topographie van Batavia. 1. 2. Stuk. Batavia 1846. 8.	
— Labroideorum ctenoideorum Bataviensium Diagnoses et Adumbrationes. Batavia 1846. 8.	
— Siluroideorum Bataviensium conspectus diagnosticus. Batavia 1846. 8.	

Bleeker, P., Briven over Java. Batavia 1845. 8. — Bijdragen tot de Kennis der Genees-en Artsenymengkunde onder de Chinezen in het Algemenen en onder die te Batavia. Batavia 1844. 8. — Bezoek van den Tankebar Prahoe na de cruptie van Mei 1846.	Scriptor.
Blume, Dr. C. L., Museum botanicum Lugduno-Batavum, sive stirpium exoticarum novarum vel minus cognitarum ex vivis et siccis brevis expositio et descriptio, additis figuris. Lugduni-Batavorum. Nr. 1—12. 1848. 8.	Scriptor.
Böhm, Ludwig, das Schielen und der Sehnenschnitt in seinen Wirkungen auf Stellung und Sehkraft der Augen. Berlin 1845. 8.	Scriptor.
Boheman, Car. H., Insecta Caffraria annis 1838—1845 a J. A. Wahlberg collecta. Pars I. Fasc. 1. Holmiae 1848. 8.	Scriptor.
Bouton, L., Travaux de la Société d'Histoire naturelle de l'Ile Maurice du 6. Oct. 1842 au 24. Août 1846. 8.	cl. Bojer, Collega.
de Brignoli di Brunnhoff, Intorno la dea flora degli Antichi Lettera. Modena 20. Juli 1845. 8.	Scriptor.
Cunier, Dr. Florent, Recherches statistiques sur la nature et les causes des Maladies oculaires observées en Belgique, et en particulier dans la province du Brabant. Bruxelles et Leipzig. 1847. 8.	Scriptor.
Davys, Charles Henry, Memoir upon the Geological Action of the tidal and other currents of the ocean. Cambridge 1849. 4.	Scriptor.
Debey, Dr. M., Beiträge zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte der Rüsselkäfer aus der Familie der Attelabiden. 1. Abth. Bonn 1846. 4.	Scriptor.
Den Tex, Programma certaminis poetici ab Instituto regio belgico propositi a. 1848.	Scriptor.
Domrich, Dr. Ottomar, die psychischen Zustände, ihre organische Vermittelung und ihre Wirkung in Erzeugung körperlicher Krankheiten. Jena 1849. 8.	Scriptor.
Ehrmann, X^r. Tableau statistique de l'École départementale d'Accouchement du Bas-Rhin (Strasbourg) de l'année scholaire 1844—1845.	Scriptor.
Éloge historique de Benjamin Delessert, Académicien libre, par M. Flourens, Secrétaire perpétuel, lu dans la Séance publique du 4. Mars 1850. Paris. 8.	Scriptor.

Erdl. Dr. M. P., die Entwicklung des Menschen und des Hühnchens im Ei; zur gegenseitigen Erläuterung nach eigner Beobachtungen zusammengestellt und nach der Natur in Stahlstichen ausgeführt. 1. *Bd.* 1. *Th. Entwickelung der Leibesform des Hühnchens.* 1845. 1. *Bd.* 2. *Th. Entwickelung der Leibesform des Menschen. Leipzig* 1846. 4. — b. Scriptor.

Eschricht, D. F., Éloge de Louis Levin Jacobson. Copenh. 1844. 8. — Scriptor.

Escolar, Dr. S., la Morve du Cheval, peut-elle se communiquer à l'Homme? Bruxelles 1845. 8. — Scriptor.

Favre, A., Notice sur la Géologie de la Vallée du reposoir en Savoie et sur des roches contenant des Ammonites et des Bélemnites superposées au terrain nummulitique. Tiré de la Bibliothéque universelle de Genève. Juin 1849. 8. — Scriptor.

Fieber, Franz Xaver, die Potamogeta Böhmens. Prag 1838. 8.

— *Entomologische Monographien. Prag* 1844. 4. — Scriptor.

v. Gärtner, Carl Friedrich, Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich, mit Hinweisung auf die ähnlichen Erscheinungen im Thierreiche; ganz umgearbeitete u. sehr vermehrte Ausgabe der von der königl. holländischen Akademie der Wissenschaften gekrönten Preisschrift. Stuttgart 1849. 8. — Scriptor.

Bildniss des k. Geheimenraths und Professors Dr. Goldfuss, Directors der Ephemeriden der Akademie. — Schauer, b. Collega.

Asa Gray, M. D., plantae Fendlerianae Novi-Mexicanae; an Account of a Collection of Plants made chiefly in the Vicinity of Santa Fe, New-Mexico, by Augustus Fendler; with Descriptions of the New Species, Critical Remarks and characters of other undescribed or little known Plants from surrounding Regions. *Aus:* Memoirs of the American Academy. 1849. 4. — Scriptor.

Griffith, W., the Palms of British East India. 8. — Scriptor.

Grube, Dr. Adolph Eduard, Untersuchungen über die Entwickelung der Anneliden. 1. *Heft. Königsberg* 1844. 4. — Scriptor.

Gruber, Dr. Wenzel, Anatomie eines Monstrum bicorporeum. *Prag* 1844. 4.

— *Ueber die durch Wassersucht bedingte krankhafte Erweiterung des zwischen dem* Musculus gastrocnemius internus *dem* Musculus semimembranosus *und der Kniegelenkkapsel gelagerten Schleimbeutels in chirurgisch-anatomischer, chirurgisch-diagnostischer und operativer Beziehung. Leipzig* 1846. 4. — Scriptor.

Gruber, Dr. Wenzel, Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Chirurgie. 1. *Abth. Prag* 1846. 4. — *Vier Abhandlungen aus dem Gebiete der medizinisch-chirurgischen Anatomie. Berlin* 1847. 8.	Scriptor.
Grunert, Joh. Aug., Lehrbuch der Physik, mit vorzüglicher Rücksicht auf mathematische Begründung. 1. *Th. Leipzig.* 8.	Scriptor.
Haidinger, Wilhelm, naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1. *u.* 2. *Bd. Wien* 1847, 1848. 4.	Editor.
— *Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften.* 1. *Bd. Nr.* 1—7. 2. *Bd. Nr.* 9—14. 4. *Bd. Nr.* 1—6. *Wien* 1846—1848. 8.	Editor.
Hasskarl, J. K., meteorologische Waarnemingen gedaan op eene reis van Java naar Neerland. 1844. 8. — Aanteekeningen over het Nut door de Bewoners van Java aan eenige Planten van det Eiland toegeschreven, uit Berigten der Inlanders zamengesteld. Amsterdam 1845. 8. — Plantarum rariorum vel minus cognitarum Horti Bogoriensis Decas I. 8.	Scriptor.
v. Hauer, Franz, Ritter, die Cephalopoden des Salzkammerguts aus der Sammlung des Fürsten von Metternich. Ein Beitrag zur Paläontologie der Alpen. Wien 1846. 4.	Scriptor.
Hehl, Dr., die geognostischen Verhältnisse Würtembergs. Stuttgart 1841. 8. — *geognostische Beschreibung des Oberamts Esslingen. Stuttgart* 1845. 8.	Scriptor.
Henschel, Dr., Janus, Zeitschrift für Geschichte und Literatur der Medizin. 1. *Bd.* 1. *u.* 2. *Heft. Breslau* 1846. 8.	
Herberger, Dr. J. E., und Dr. F. L. Winkler, Jahrbuch für praktische Pharmacie und verwandte Fächer. 10. *Bd.* 1—6. *Heft.* 11. *Bd.* 1—4. *und* 6. *Heft.* 16. *Bd.* 1—6. *Heft.* 17. *Bd.* 1., 3—6 *Heft.* 18. *Bd.* 3—6. *Heft.* 19. *Bd.* 1—6. *Heft.* 20. *Bd.* 1. *u.* 2. *Heft. Landau* 1845—1850. 8.	Editores.
v. Gorup-Besanez, Dr. E., vergleichende Untersuchungen im Gebiete der zoochemischen Analyse. Festgabe zum 50jährigen Doctor-Jubiläum des Herrn Professors Dr. Gottfried Fleischmann. Erlangen 1850. 4. *Will, Dr. J. G. Friedrich, über die Milchabsonderung. Erlangen* 1850. 4.	Heyfelder, Collega.

Hilpert, Johann Wolfgang, zum Andenken an Dr. Jacob Sturm, den Iconographen der deutschen Flora und Fauna. Enthaltend die bei dessen Beerdigung am 1. *Dec.* 1848 *gehaltene Rede von Johann Wolfgang Hilpert und eine Aufzählung seiner literarischen u. artistischen Arbeiten. Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg ihren Mitgliedern gewidmet. Nürnberg* 1849. 8. — Filii beati viri, collegae, dum vivebat, suavissimi.

Hobkins, Researches in philosophical Geologie. 1. II. 1839—1842. 4. — Scriptor.

Höninghaus, Fr. W., Abbildungen der Flügel der Phryganea mombachiana. 4.
— *die Trilobiten seiner Sammlung.* 1844. 8.
— *über* Harpes reflexus Hoeningh. *Crefeld* 1847. 4. — Scriptor.

van der Hoeven, Dr. J., *und* W. H. de Vriese, Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie. Twaalfde Deel, 3—4. Stuk. Leyden 1845. 8. — Editores.

Hogard, Henri, Description minéralogique et géologique du Système des Vosges. Épinal 1837. 8. — Scriptor.

d'Hombres-Firmas, Mr. le Baron, Suite des Mémoires et Observations de Physique et d'Histoire naturelle. 8.
— Mélanges. Tom. VI. Alais 22. Janvier 1847. 8. — Scriptor.

Huschke, E., Samuel Thomas von Sömmering's Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. 5. *Bd. Leipzig* 1844. 8.
— de Bursae Fabricii origine. Ienae 1838. 4.
— Mimices et physiognomices fragmentum physiologicum. Ienae 1821. 4.
— *Beiträge zur Physiologie und Naturgeschichte. Weimar* 1824. 4. — Scriptor.

Illustrationes plantarum orientalium. Par Mr. le Comte de Jaubert et Mr. Ed. Spach. Livr. 9, 11—14, 16—26. Paris. 4. — Editores.

Johnson, Walter R., a Report to the Navy Departement of the United States on American Coals aplicable to steam navigation, and to other purposes. Washington 1844. 8. — Scriptor.

Itzigsohn, Verzeichniss der in der Mark Brandenburg gesammelten Laubmoose. Berlin 1847. 8. — Scriptor.

Junghuhn, Fr., Topographische und naturhistorische Reisen durch Java. Magdeburg 1845. 8. *Mit Atlas in Querfolio.* — Scriptor.

Karsten, Dr. Hermann, die Vegetationsorgane der Palmen. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Physiologie. Berlin 1847. 4.
— De Cella vitali. *Berlin.* 8. } Scriptor.

Kratzmann, die neuere Medizin in Frankreich, nach Theorie und Praxis. Mit vergleichenden Blicken auf Deutschland. 1. *Abth. Leipzig* 1846. 8. } Scriptor.

Кирьякоса, Соч. М., ВЗГЛЯДЪ НА ЛѢСОВДСТВО ИСАДОВОДСТВО ВЪ ХЕРСОНСКОИ ГУБЕРНІИ. }

Leo, Robert, on the ganglia and the other nervous structures of the uterus. London 1842. 4. } Scriptor.

De Lessert, Benjamin, recueil de Coquilles décrites par Lamarck et non pas encore figurées. Livr. 1, 2. Paris 1841. Fol.
— Icones selectae plantarum, quas in Prodromo Systematis universalis ex herbariis Parisiensibus, praesertim ex Lessertiano, descripsit Aug. Pyr. De Candolle. Vol. V. Parisiis 1846. 4. } Editor.

Lindenberg, Joh. Bernh. Guil., et C. M. Gottsche, Species Hepaticarum. Fasc. VI u. VII. Bonn 1846. Fol. } Autores

De Marlot, lettre sur le Dolomie, adressée à Monsieur Elie de Beaumont. Vienne ce 21. Fevrier 1848. 4. } Scriptor.

c. Martius, die Kartoffel-Epidemie in den letzten Jahren. München. 1842.
Gelehrte Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der königlichen baierischen Akademie der Wissenschaften zu München. Nr. 171, 174—179, 196, 197. 1846. 4. } de Martius, Collega.

Mauz, Dr. Eb. F., Versuche und Beobachtungen über den Kartoffelbau und die Krankheiten der Kartoffeln, besonders im Jahre 1845; *mit einem Anhange über künstlich erzeugten Guano. Stuttgart* 1845. 8.
— *Erörterungen über die Kartoffelkrankheit im Jahre* 1846, *und Rathschläge zu deren Verhütung im Jahre* 1847. *Stuttgart* 1847. 8.
— *zur Geschichte der Kartoffelkrankheit. Vorgetragen d.* 5. *September* 1849 *in der Plenarversammlung des landwirthschaftlichen Bezirksvereins zu Köngen.* 4. } Scriptor.

Meinel, Dr. Eug. Aug., das Chloroform und seine schmerzstillende Kraft. Hamburg 1849. 8. } Scriptor.

*

Melicher, Ludwig Joseph, Tractatus de Apoplexia. *Wien* 1840. 8.
— *die angebornen Verrenkungen. Wien* 1845. 8. } Scriptor.

* *Meyer, Herrmann,* Pterodactylus (Rhamphorrhynchus) Gemmingii *aus dem Kalkschiefer von Solenhofen.* 1846. *Abdruck aus:* Palaeontographica. *Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt; herausgegeben von Dr. W. Dunker und Herrmann v. Meyer. 1. Heft.* 1846. 4. } Scriptores.

МНЕМОНИЧЕСКІЯ ТАБЛИЦЫ КОРНЕЙ ЛАТИНСКАГО ЯЗЫКА. St. Pétersbourg. 4. } Autor.

Montagne, Dr. C., plantae cellulares, quas in insulis Philippinensibus a cl. Cuming collectas recensuit, observationibus nonnullis descriptionibusque illustratae. 8.
— plantae cellulares exoticae novae. Avril, Decembre 1840, Août 1841, Fevrier, Octobre 1842, Janvier, Avril, Août, Novembre 1843. Extrait des Annales des Sciences naturelles. 8.
— plantes cellulaires exotiques, Décad. I à VI. Musci, VII à X. Hepaticae. 1845. 8.
— Essai d'Organographie de la Famille des Hépatiques. Paris 1845. Extrait du Dictionnaire universel d'Histoire naturelle. 8.
— aperçu Morphologique de la Famille des Lichens. Extrait du Dictionnaire universel d'Histoire naturelle. Paris 1846. 8.
— Note sur un nouveau fait de coloration des Eaux de la Mèr par une Algue microscopique. Extrait des Annales des Sciences naturelles. Novembre 1846. 8. } Scriptor.
— Considérations générales sur la Famille des Mousses, comprenant leur Morphologie et leur Classification. Paris 1846. 8.
— Enumeratio Fungorum, quos a cl. Drège in Africa meridionali collectos et in herbario Miqueliano servatos descriptionibus observationibusque nonnullis illustravit. Extrait des Annales des Sciences naturelles, Tome VII. Mars 1847. 8.
— Phycologie, ou Considérations générales sur l'Organographie, la Physiologie et la Classification des Algues. Extrait du Dictionnaire universel d'Histoire naturelle. Paris 1847. 8.
— Art. Botanique *aus* Instruction pour le peuple, pag. 545—708. 8.

Moretti, Dr. Giuseppe, Difesa ed Illustrazione delle opere botaniche di Pietro Andrea Mattioli, Botanico del XVI seculo. 8. } Scriptor.

Moretti, Dr. Giuseppe, Difesa ed Illustrazione etc. Continuazione (Letta nell' adunanza del giorno 17. Aprile 1845). 8.	Scriptor.
— Difesa ed Illustrazione etc. Memoria V, VI. 8.	
Moricand, Stephan, plantes nouvelles ou rares d'Amérique. 9. Livr. Pl. 85—100. Genève 1846. 4.	Scriptor.
Mougeot, Dr., Considérations générales sur la Végétation spontanée du Département des Vosges. Épinal 1846. 8.	Scriptor.
Müller, Dr. Joh., der Tabak in geschichtlicher, botanischer, chemischer, medizinischer und diätetischer Hinsicht. Emmerich 1842. 12.	Scriptor.
— *gerichtlich-chemische Untersuchung über P. Jacob's Arsenik-Vergiftung. Cleve* 1845. 12.	
v. Müller, Dr. J. W. Freiherr, Bericht über einzelne erheblichere Momente seiner in den Jahren 1845—1849 *unternommenen wissenschaftlichen Reisen in Afrika. (Aus dem April-Hefte des Jahrganges* 1849 *der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien besonders abgedruckt).* 8.	Scriptor.
Nestor Maximowitsch-Ambodik, novum Dictionarium botanicum Rosso-Latino-Germanicum. Petropoli 1808. 4.	Neugebauer. Collega.
Neugebauer, Ludwig, Geschichte eines deutschen Bürgergeschlechts in Polen etc. Breslau 1844. 8.	
d'Orbigny, Alcide, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), decouverts par son Excellence le Chevalier Joseph de Hauer. Paris 1846. 4.	Scriptor.
Pictet, F. J., Traité élémentaire de Paléontologie, ou Histoire naturelle des animaux fossiles. Tom. 1 — 4. 1844 — 1846. Genève. 8.	Scriptor.
— Histoire naturelle générale et particulière des Insectes Néuroptères. Genève 1845. 8.	
Quetelet, A., sur l'Emploi de la Boussole dans les mines. Bruxelles 1843. 8.	Scriptor.
Reuss, Aug. Em., die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. I. Stuttgart 1845. 4.	Scriptor.
de la Rive, Notice sur la vie et les ouvrages de A. P. De Candolle. Genève 1845. 8.	Ad. De Candolle. Professor.
Rüppel, E., systematische Uebersicht der Vögel Nord-Ost-Afrika's. 1845. 8.	Scriptor.
Savy Jeune, Ch., Catalogue des Livres de Fonds. Lyon 1844. 8.	Scriptor.

Schafhäutl, D. K., die Geologie in ihren Verhältnissen zu den übrigen Naturwissenschaften. München 1843. 8. — Scriptor.

Schauer, Dr. J. C., de Regelia, Beaufortia et Calothamno. Vratislaviae 1843. 4.

— *die Stockfäule der Kartoffeln. Ein Vortrag, gehalten im Eldenaer landwirthschaftlichen Verein am* 15. *Nov.* 1845. *Anclam und Swinemünde* 1846. 8. — Scriptor.

Schmidt, Entwurf einer Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete des thierischen Organismus. Mietau u. Leipzig 1846. 8.

— *zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Thiere. Braunschweig* 1845. 8. — Scriptor.

Schmitz, S., Bemerkungen über den Keimungs- und Fructifications-Process der Schwämme. 8. — Scriptor.

Schnitzlein, Pr. Adalbert. Iconographia familiarum naturalium regni vegetabilis. Fasc. IV, V, VI. Bonn. 4. — Scriptor.

Schomburgk, Robert Hermann, die Rapatea Friderici Augusti *und* Saxo-Fridericia Regalis. *Braunschweig* 1845. 4.

— *die* Barbacenia Alexandrina *und* Alexandra Imperatricis. *Braunschweig* 1845. 4.

— Description of Calophyllum Stanleyanum, a new Rubiacea from Guiana. 4.

— On two new species of the Family Laurinae from the forets of Guiana. 4. — Scriptor.

Schreiber, Dr. Carl, physisch-medizinische Topographie des Physikatsbezirks Eschwege. Marburg 1849. 8. — Scriptor.

Schütze sen., A. F., und Ernst Schütze jun., Bericht über die fünfundzwanzigjährige Wirksamkeit des kalligraphischen Instituts. Berlin 1847. 8. — Scriptores.

Schweich, Dr. Heinrich, zwei Abhandlungen zur praktischen Medizin. Düsseldorf 1846. 8. — Scriptor.

Schweigger, Dr. J. S. C., über das Elektron der Alten und den fortdauernden Einfluss der Mysterien des Alterthums auf die gegenwärtige Zeit, nebst einem Anhang über einige neuere Gegenstände angewandter Naturwissenschaft. Greifswald 1848. 8. — Scriptor.

Sismonda, Angel., Osservazioni geologiche sui terreni delle formatione tertiaria et cretacea in Piemonte. Torino 1842. 4. — Scriptor.

Sismonda, Eugen, Appendice alla monographia degli Echinidi fossili in Piemonte. Torino 1842. 4. — Scriptor.

СЛОВАРЪ КОРНЕИ ЛАТИНСКАГО ЯЗЫКА, НОМЕТОЛЬ. А. Ф. ЯЗЫЦИСКАЮ. 4.

Smee, Alfred, Elements of Electro-Biology or the voltaic mechanism of man; of Electro-Pathology, especially of the nervous system. London 1849. 8.
— The Potatoe Plant, its uses and properties etc. London 1846. 8. — Scriptor.

Stahl, Dr. Friedrich Carl, neue Beiträge zur Physiognomik und pathologischen Anatomie der Idiota endemica (*genannt* Cretinismus). *Erlangen* 1848. 4. — Scriptor.

Strambico, Sperimenti di Galvano-Ago-Puntura, instituti sulle arterie e sulle vene dei Bruti. Milano 1847. 8. — Autor.

Sullivant, William S., Contributions to the Bryology and Hepaticology of North-America. Part. II. 1849. 4. — Scriptor.

Trevisan, Vittore B. A., Saggio di una Monografia delle Alghe coccotalle, offerto nell' adunanza del 20. setiembre 1847 alla Sezione di Botanica e Fisiologia vegetale della IX. Riunione degli scienziati Italiani a Venezia. Padova 1848. 8.
— Caulerpearum Sciagraphia. Ex Linnaeae Tomo XXII. seorsim impressa. Halae 1849. 8.
— Elementi di Storia naturale populare al uso degli Collegi e degli Instituti privati di educazione. Vol. primo, puntata 1, 2. Padova 1849. 12.
— Amphirhoa heterarthra, *eine neue Alge aus der Familie der Florideen. Padua* 1849. 8. — Scriptor.

de Vriese, W. H., plantae novae et minus cognitae Indiae Bataviae orientalis. Amstelaedami 1845. Fol. — Scriptor.

de Vriese, W. H., F. Dozyen, J. H. Molkenboer, Nederlandsch Kruidkundig Archief I. Th. 1—5. Stuk. II. Th. 1. en 2. Stuk. Leyden 1846—1850. 8. — Editores.

Vrolick, W., sur le coeur du Caiman à museau de brochet (Crocodilus Lucius). 8.
— Programma certaminis poëtici, ab Instituto regio belgico propositi. Amstelaedami 16. April 1846. 4.
— Nadere Waarnemingen en Proeven over de onlangs geherrscht hebbende ziekte der Aardappelen. Amsterdam 1846. 8. — Scriptor.

v. *Walther, Rede zum Andenken an Ignatz Döllinger. München* 1841. — Scriptor.

Wartmann, Elie, Notice sur divers Travaux de M. Wheatstone. 8.
— Essai Historique sur les Phénomènes et les Doctrines de l'Électro-Chemie. Genève 1836. 8.
— Note sur de nouvelles expériences sur la production de sons musicaux par Mr. Delezenne. Tiré de la Bibliothèque universelle. 1838.
— Mémoire sur deux Balances à reflexion. *Aus:* Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève 1844. 4.
— Mémoire sur la Diathermasie Électrique des couples métalliques. Mém. de la Société de Genève 1840. 4.
— Mémoire sur le Daltonisme. 1re éd. Genève 1844. 8.
— Mémoire sur le Daltonisme ou la Dyschromatopsie, éd. 2e. Tiré de la Bibliothèque universelle 1845.
— Mémoire sur divers Phénomènes d'induction. Bruxelles 1846. 8.
— sur deux météores extraordinaires. Tiré de la Bibliothèque universelle. 1846.
— Note sur quelques observations de Météorologie faites dans une ascension de l'Oldenhorn 1843. Tiré de la Bibliothèque universelle. 1843. 8.
— sur le Refroidissement des corps électrisés. Tiré de la Bibliothèque universelle. 1843. 8.
— deuxième Mémoire sur l'induction. Tiré de la Bibliothèque universelle.
— sur les Relations qui lient la Lumière à l'Électricité, lorsque l'un de deux fluides produit une action chimique. Extrait de la Bibliothèque universelle.
— Expériences sur la Non-caloricité propre de l'Électricité. Extrait etc.
— sur de nouveaux rapports entre la Chaleur, l'Électricité et le Magnetisme. Tiré de la Bibliothèque univers. 1845.
— sur les Travaux recents qui ont eu pour objet l'étude de la Vitesse de Propagation de Électricité. (Extrait des Archives de l'Électricité, Supplément à la Bibliothèque universelle de Genève). 8.

Scriptor.

Watson, Hewett Cottrell, Cybele Britannica; or British Plants, and their geographical Relations. Vol. I, II. London 1849. 8.

Scriptor.

Wikström, Joh., Jahresbericht der königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften über die Fortschritte der Botanik in den Jahren 1839—1842. *Der Akademie übergeben am* 31. *März* 1840, 1841, 1842, 1843. *Uebersetzt und mit Zusätzen und Registern versehen von C. T. Beilschmied. Regensburg* 1846—1847. 8. — b. Beilschmied, Collega.

Wunderlich, Dr. C. A., Versuch einer pathologischen Physiologie des Blutes. Stuttgart 1845. 8. — Scriptor.

Zantedeschi, Francesco Cav., Memoria sugli effetti Fisici, Chimici e Fisiologici prodotti dalle alternative delle correnti d'induzione della machina Elettro-Magnetica di Callan. (Letta nella seduta del 11. Agosto 1844, all' J. R. Instituto Veneto.) 4.

— della Struttura dell' Organo elettrico della torpedine, Osservazioni. Inserito nei Bimestri V. e VI. 1845 degli Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto. 4.

— della Teoria fisica delle machine magneto-elettriche ed elettro-magnetiche. Memoria diretta al celebre Jacobi in omaggio di alta stima e riconoscenza. 4.

— delle leggi dell' intensità della Polarizzazione della luce lunare nella atmosfera, comunicate con lettera ad Arago, Membro e Segretario perpetuo dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Francia. Estratte dal fasciculo 9 del t. I. della Raccolta fisico-chimica italiana, 1846. 8.

— delle leggi della Polarizzazione della luce solare nella atmosfera serena, communicate con lettera al celebre David Brewster L. L. etc. membro delle principali Accademie di Europa. Estratte dal fasciculo 10 del t. I. della Raccolta fisico-chimica italiana, 1846. 8. — Scriptor.

— dei movimenti che presenta la fiamma sottoposta all' influenza elettro-magnetica. 8. Dalla Gazetta Piem. del 12. Ott. 1847. n. 242.

— sulla universalità dell' influenza elettro-magnetica nei corpi. 8. Ibid. 16. Oct. 1847. n. 246.

— Memoria I. Della termocromia; Mem. II. Della atermocrosi del sal gemma, e della sua termocrosi allorché è accopiato al nero di fumo; Mem. III. Del potere diatermico e atermico dei corpi, con alcune considerazioni sulla eterogeneità degli efflussi calorifici e loro identità colle irradiazioni luminose 1845; 1846; 1847. 8.

Zantedeschi, Francesco Cav., Lettera I, II, III, sul magneto-telluro-elettrico in Italia, diretta al celebre elettricista Carlo Walker di Londra Direttore del Magazzino elettrico. 1846, 1847. 8.

— della Teoria Fisica delle macchine magneto-elettriche ed elettro-magnetiche. Memoria estratta dal fasciculo XI. del t. I. della Raccolta fisico-chimica italiana, 1846. 8.

— Relazione dell' Influenza delle forze Elettriche e Magnetiche sulla luce ed il calorico, scoperta dai Signori Faraday e Wartmann. Estratta dal fasciculo VIII. del t. II. della Raccolta fisico-chimica italiana, Venezia 1847. 8.

— dei Fenomeni elettrici della Macchina di Armstrong e delle cause loro assegnate dei Fisici, Memoria. Venezia 1847.

— Descrizione di una macchina a disco per la doppia elettricità, e delle esperienze esequite con essa comparativamente a quelle dell' Elettromotore Voltiano. (Inserita nel Volume II delle Memorie dell' Imp. Regio Instituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.) } Scriptor.

— Annali di Fisica Fasc. I, II, III, IV, V. Padova 1849—1850. 8.

— Elenco delle suoi opere principali scientifche. Venezia 1848. 8.

— della condizione magnetica e diamagnetica generale ai compositi dei regni organici. Venezia 1848. 8.

— della Produzione d'imagini ottenuta dalla projez'one spontanea degli ossidi metallici sottoposti ad alte temperature e di un quarto stato della materia. Venezia 1848. 8.

— dell' Influenza delle Variazioni di pressione nelle indicationi termometriche, memoria. Venezia 1848. 8.

— Risposta ai Signori Cavalleri e Knoblauch sulla esistenza delle linee longitudinali nello spettro solare. Venezia 1849. 8. Dal Museo di Fisica dell' I. R. Università di Padova il 1. Ottob. 1849.

— de la Méthode dans le calorique, à propos du Trattato del Calorico e della Luce. Tiré de la Bibliothèque univers. 1849.

Barbitistes Droskayi ♂♀ Charpentier

Uebersicht der Berathungen und eventuellen Beschlüsse im Kreise des Adjuncten-Collegii, betreffend den Plan einer auf den Grund der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie zu errichtenden

freien Central-Akademie für das deutsche Reich und einer damit zu verbindenden allgemeinen Hochschule.

---

1. Als Einleitung. Ein Blick auf die Geschichte der Akademie.

Wir dürfen bei unsern Mitgliedern einige Bekanntschaft mit der früheren Geschichte der Akademie voraussetzen, und können, wo dieses nicht der Fall sein sollte, auf Nr. 229, 230 und 231 der neuen Jenaischen allgemeinen Literaturzeitung vom 25-27. Sept. 1843, S. 927-934 verweisen, wo der gegenwärtige Präsident der Akademie einen kurzen Abriss ihrer Geschichte bis auf die neueste Zeit geliefert hat, ausserdem auch noch auf die historische Einleitung zu dem weiter unten unter Nr. 1 folgenden „Entwurf eines Reorganisationsplans".

Die wichtigsten historischen Momente, welche für uns in Betracht kommen, sind:

a) Die Akademie der Naturforscher, von einigen wissenschaftlichen Aerzten in der kleinen deutschen Reichsstadt Schweinfurt am 7. Januar 1652 gegründet, erregte bald allgemeine Theilnahme und gewann einflussreiche Gönner am kaiserlichen Hofe zu Wien, durch welche das Ober-

haupt des Reichs auf sie aufmerksam gemacht wurde. Sie wurde durch die Kaiser Leopold I. und Carl VII. zur Reichs-Akademie ernannt, mit hohen Privilegien ausgestattet, blieb dabei aber auf die geringen Mittel angewiesen, welche ihr aus einigen Vermächtnissen zu Theil geworden waren. *)

b) Ihre Leistungen waren für jene Zeit denen der fast gleichzeitig in England, Frankreich und Italien entstandenen akademischen Gesellschaften entsprechend und wurden nur allmälig durch die grösseren Mittel der letzteren in Schatten gestellt: aber die deutsche Akademie behauptete dennoch nach aussen die ebenbürtige Stellung zu jenen Instituten, wie die im Innern des deutschen Reichs bis zu dessen Auflösung und der Gründung des deutschen Bundes, wobei sie zwar den früheren einheitlichen Schutz Oesterreichs verlor, aber in ihrer Thätigkeit fortfuhr und ihre Angelegenheiten unbeeinträchtigt unter ihrem Präsidenten und dessen Adjuncten selbst verwaltete, auch nach dem Tode des damaligen Präsidenten im Jahre 1818 sogleich zu einer neuen Wahl schritt, welche auf den Professor Nees v. Esenbeck, damals zu Erlangen, fiel.

c) Als dieser noch in demselben Jahre einen Ruf an die neu errichtete königl. preussische Universität zu Bonn erhielt, erhoben sich einige kleine Differenzen über die Frage: ob die Akademie, wie früher, bei dem Wechsel des Wohnorts dem zeitigen Präsidenten zu folgen habe, oder ob sie mit ihrer Bibliothek und sonstigem kleinen Besitzthum stillschweigend an Baiern, wo der letzte Präsident gelebt hatte, verfallen sei?

d) Die preussischer Seits mit der Krone Baiern hierüber angeknüpften Verhandlungen führten zu dem Resultate, dass die Akademie, über welche bei der Auflösung des deutschen Staatskörpers keinerlei Beschluss zur definitiven Einverleibung in einen der einzelnen deutschen Staaten gefasst worden, in ihrer ungeschmälerten Selbstständigkeit fortbestehen

*) Conf. A. E. Büchner, Academiae sacri rom. imp. Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum Historia. Halae 1755. 4.

müsse und nach ihrer Verfassung auch fernerhin wirken könne, so weit nicht die veränderten Verhältnisse entgegenstünden.

e) Als eine glänzende Bestätigung dieses von Preussen und Baiern aufgestellten Grundsatzes folgte nunmehr, nach dem Uebertritt des Präsidenten an Preussen, von preussischer Seite die ausdrückliche Erklärung: „dass die hiermit in den Schutz des preussischen Staats aufgenommene Akademie nach ihren alten Gesetzen in ihm fortbestehen, ihre Angelegenheiten selbst verwalten, und in Hinsicht ihrer Wirksamkeit, als Corporation, keinen andern Beschränkungen als denen der allgemeinen Gesetzgebung unterworfen sein solle", mit welcher Erklärung also die keinem besonderen deutschen Staate untergebene Autonomie der Akademie, als freier deutscher Akademie, auch für die Zukunft garantirt worden ist.

Selbst die ansehnlichen jährlichen Geldzuschüsse aus der königlich preussischen Staatskasse zur Herausgabe der *Acta* standen lange Zeit ohne jede Controle unter der Rechnungsführung der Akademie, und erst später kam die Vorlegung der Rechnung der Akademie vor die geheime Calculatur des königl. preussischen hohen Ministerii des Unterrichts hinzu. Se. Majestät der König von Preussen übernahm die in den alten Statuten der Akademie begründete Würde ihres Protectors, und alle Gunst- wie Geldverleihungen wurden stets mit dem Zusatze: „für die Dauer ihres (der Akademie) Aufenthalts in den königl. preussischen Staaten" ertheilt.

f) Mit der Zeit des Eintritts der Akademie in die königl. preussischen Staaten und einer jährlichen Unterstützung ihrer literarischen Arbeiten von **1200** – zuweilen selbst **1500** Thalern, begann für sie ein neues Leben und ein zeitgemässes Wirken, wozu ihr bis dahin die Mittel gefehlt hatten. Die Anerkennung der Welt ist ihr durch solche Hülfe zu Theil geworden, wie der königl. preussischen Munificenz der Dank der deutschen Naturforschung gesichert ist.

2. Gegenwärtige Lage der Akademie.

An und für sich betrachtet hat also die Akademie keinen andern billigen Wunsch, als dass es so, wie es ist, bleibe; dass ihr nur die huldvolle Unterstützung des preussischen Staates nie entzogen werden möge. Die vorgeordneten Behörden des preussischen Staates sind solcher Gesinnung von Seiten der Akademie gewiss, und kennen ihr Streben, durch Berufstreue sich diese Gunst zu erhalten.

3. Weitere Bestrebungen.

Wenn demungeachtet die Verwaltung der Akademie der Vorstellung Raum gab, dass dieselbe unter günstigen Umständen die Grundlage einer noch ausgedehnteren und noch gemeinnützigeren Anstalt abgeben könne, und wenn sie diese ihre Idee den höheren Staatsbehörden gelegentlich vorzutragen sich erlaubte, so wurde sie hiebei lediglich von der Pflicht geleitet, die jeder Verwaltung vorschreibt, den Stamm, den sie pflegt, zu seiner schönsten und fruchtbarsten Entwickelung zu bringen.

So geschah es denn auch, dass in der neuesten Zeit, als das Leben des grossen deutschen Vaterlandes plötzlich einen neuen Aufschwung nahm, als insbesondere die oberste Leitung der deutschen Angelegenheiten in die Hände desselben Staats zu kommen schien, den die Akademie schon jetzt als ihren Gönner und Wohlthäter betrachtet, — dass in dieser Zeit die, auch anderwärts auftauchenden, Ideen einer grossartigen naturwissenschaftlichen, ja wohl noch umfassenderen Anstalt für das gesammte Deutschland bei dem Präsidium des Instituts angeregt und in stiller Erwägung organisch ausgebildet wurden. Dergleichen ideale Entwürfe werden nur allzuhäufig von denjenigen versäumt, oder gar verspottet, welche sich vorzugsweise „praktische Menschen“ nennen, weil sie nur das in Betracht ziehen mögen, was eine augenblickliche Behandlung zulässt. Es ist aber in vielen Fällen von grosser Wichtigkeit, die Voraussicht möglicher Zustände mit in den Kreis der Berathung zu ziehen, so weit sie

auch noch von der realen Behandlung in der Gegenwart liegen mögen; denn das Maass der Schritte, mit welchen die Geschichte sich bewegt, ist so unberechenbar, dass wir oft den Augenblick, der unsere Thätigkeit in Anspruch nimmt, urplötzlich vor uns sehen und nun ein Werk, das nur nach einem lange und vielseitig erwogenen Plane zur glücklichen Ausführung gelangen kann, ganz unvorbereitet improvisiren müssen, — wobei man sich dann leichtsinnig durch den Fehlschluss aus dem Nichtgelingen auf das Nichtgelingenkönnen tröstet und durch einen sündlichen Verrath sich seinem Beruf entzieht, das Werkzeug der göttlichen Vorsicht zu sein, durch welches diese ihre Menschengeschichte macht, und nur allein durch dieses Werkzeug machen will.

Die Akademie dankt dem Adjuncten, jetzigen Director der Ephemeriden, Herrn Geheimen Hofrath und Professor Dr. Kieser zu Jena die ersten Anregungen und die fortgesetzte Ausbildung der oben erwähnten Idee, wobei ihm seine Stellung und vielseitige Beziehung zu Männern, die sich in diplomatischen Kreisen bewegen, vortheilhaft zur Seite steht.

Herr Professor Kieser hatte schon früher, im Jahre 1843, sowohl bei dem königl. preussischen hohen Staats-Ministerium des Cultus in Berlin, als auch in dem Kabinet des Fürsten Staatskanzlers v. Metternich in Wien, die entsprechenden Andeutungen eingebracht, um zu erfahren, inwieweit dem anzuregenden Plane durch einen möglichen Antrag von Seiten Preussens bei'm Bundestage näher zu rücken sei, von beiden Seiten her aber die Ueberzeugung gewonnen, dass diese Ideen an sich zwar nicht missbilligt würden, ihre Ausführung aber noch keine Wege offen finden würde.

Im Jahre 1848 aber, wo die ahnungsvolle Erwartung einer Wiedergeburt des deutschen Reichs raschen Schrittes in Erfüllung zu gehen schien, schien es endlich an der Zeit, auch der Idee einer zeitgemässen Wiedergeburt der deutschen Akademie das Wort zu verleihen.

Der Präsident hat alle vorläufigen Schritte in dieser Sache mit dem Adjuncten, Herrn Professor Kieser, gemeinschaftlich, aber nicht in irgend

einer amtlichen Form, sondern privatim gethan. Ein von Herrn Kieser ausgearbeiteter Entwurf einer neuen Verfassung der Akademie, mit Berücksichtigung der eventuellen neuen Lage und Stellung derselben, als allgemeiner freien deutschen Akademie der Naturforscher, wurde am 30. Juli 1849 dem königl. preussischen Staatsminister Herrn v. Ladenberg, sammt den Motiven und der Beziehung der Akademie zu einer allgemeinen deutschen Akademie der Wissenschaften, zu den praktischen Lehranstalten bis zu den Universitäten hinauf, vielleicht bis zu einer Central-Universität am Sitze der deutschen Centralgewalt [in der Art, wie bereits ein Antrag auf Errichtung einer gemeinsamen deutschen Akademie der Wissenschaften durch Herrn Professor Behn in dem „Congress für Reform der deutschen Hochschulen" im September 1848 zu Jena angeregt worden war *)], in vertraulicher Weise mitgetheilt und

*) S. Verhandlungen deutscher Universitätslehrer über die Reform der deutschen Hochschulen etc. Jena 1848. S. 76.

Ueber die Auffassung dieser Central-Akademie und Universität, wie sie von unserer Seite in dem Reorganisationsplane beiläufig angedeutet war, entnehmen wir aus dem von uns an Se. Excellenz den Herrn Staatminister v. Ladenberg gerichteten Schreiben vom 30. Juli 1849 die entsprechende Stelle:

— — „Damit, oder nach jeder andern Fakultäts-Eintheilung, würde dann die Grundlage der akademischen Seite jener Hochschule gegeben sein, welche vorzugsweise der Fort- und Ausbildung der Wissenschaft gewidmet wäre und worin sich theils die ausdrücklich für diesen Zweck berufenen, theils die aus dem Unterricht und dem Leben zur wissenschaftlichen Musse zurückstrebenden Männer sammeln würden, ohne deshalb der sich weiter hiemit verknupfenden Universitäts-Lehranstalt ihre Kräfte gänzlich entziehen zu müssen."

„Wenn sich nun als zweites Hauptglied einer derartigen in sich vollständigen wissenschaftlichen Anstalt die Universität im herkömmlichen Sinne, nämlich als Schule in ihrer weitesten Bedeutung zur Ueberlieferung der Wissenschaft an den Staat und die Welt, demnach als integrirender praktischer Bestandtheil des Staats und nach dessen gesetzlichen Bestimmungen organisch anreihte, so würden die Docenten der Universität im engern Sinne zugleich als Akademiker ihrerseits nicht nur für ihre nächste Aufgabe aller Vortheile mitgeniessen, sondern auch zugleich aus diesem ihrem akademischen Verhältnisse die stetige Anregung zum wissenschaftlichen Fortstreben schöpfen und in ihren vorgeschriebenen Lehrberuf mit hinübernehmen."

um eine geneigte Rückäusserung über die Zulässigkeit einer solchen Idee überhaupt, insbesondere aber in Bezug auf die gegenwärtige Stellung der Akademie zu dem preussischen Staate gebeten. An der Spitze der Eingabe stand die grundsätzliche Erklärung: dass hier von einer Reorganisation der Akademie durchaus nur auf den eintretenden Fall der einheitlichen Reorganisation Deutschlands und der **erklärten** Stellung der Akademie in diesem Reiche die Rede sei, und dass ohne dieses alle Vorschläge oder resp. Beschlüsse als nicht vorhanden betrachtet werden sollen, wie wir denn auch erst nach erhaltener Zustimmung des hohen Ministerii eine Berathung mit dem Adjuncten-Collegium anknüpfen würden.

Die Antwort des hohen Ministerii vom 27. August 1849 lautete ermuthigend und, was die Idee selbst betrifft, beifällig, begleitet von der tröstlichen Zusage, „dass das vorgeordnete Ministerium die der Akademie gewidmete Anerkennung und hülfreiche Theilnahme nach wie vor aufrechterhalten, und im Falle eines erfolglosen Ausgangs dieser Schritte ihr die

---

„Um nicht bei dieser Unterscheidung und Wiederverbindung der bisher sogenannten gelehrten Akademien und der Universitäten, wie sie bereits seit dem Wiedererwachen der Wissenschaften im 13ten und 14ten Jahrhundert sich gestaltet haben, missverstanden zu werden, versuchen wir, unsere Ansicht folgendermaassen schematisch darzustellen:

Universitas Universitatum.

Universitas scientiarum. — Universitas scholarum.

1.	2.	3.	4.	
Facultas scientiarum naturalium. (Acad. Caes. Leopold. Carol.)	Facultas scientiarum politicarum, juridicarum, historicarum. (*nochDesiderat.*)	Facultas scientiarum philosophicarum, theologicarum et artium. (*nochDesiderat.*)	Facultas scientiarum scholasticarum(mathematicarum et literarum). (*nochDesiderat.*)	*Hierher fällt die mit der Akademie zu verbindende Hochschule, so wie die Universitäten der verschiedenen Länder mit ihren verschiedenen Facultäten; die hohen und die niederen Schulen.*

„Mit dieser Andeutung begnügen wir uns und erlauben uns nur noch, auf das uns zunächst liegende umlenkend, Ew. Excellenz die Sache der Akademie der Naturforscher und Aerzte in der vollsten Ueberzeugung von ihrem Werthe und ihrer Wichtigkeit angelegentlichst und ehrerbietigst zu empfehlen.“

gewährte Gelduntersützung in der bisherigen Weise und Stellung auch ferner zufliessen lassen werde. Näheres werde nun von der amtlichen Berathung der Adjuncten abhängen, deren Herbeiführung, so wie etwa eine beliebige directe Verwendung bei andern deutschen Höfen dem Präsidium anheimgestellt bleibe."

Von diesem Standpunct aus brachte hierauf das Präsidium den von ihm und dem Director der Ephemeriden gemeinschaftlich vertretenen „Entwurf einer auf die genannte Eventualität berechneten Reorganisation der Akademie der Naturforscher", mit einer kurzgefassten Geschichte dieses Instituts als Einleitung versehen (wie solcher auch dem königl. preussischen Ministerium vorgelegen hatte), am 10. Oct. 1849 vor das Adjuncten-Collegium. Das beigefügte Circularschreiben hob die Hauptfragen hervor und setzte die wesentlich nur auf zukünftige mögliche Verhältnisse begründete Natur der angeregten Berathung und Abstimmung in das gehörige Licht. Um dem Schritt der voraneilenden Ereignisse gehörig folgen zu können, erhielt jeder Einzelne der Herren Adjuncten ein gleichlautendes Exemplar der beiden Vorlagen.

Diese Vorlagen bringen wir hier, mit Uebergehung der voluminösen Voracten, unter I. und II. zur Kenntniss der Akademie, so wie vor das ganze theilnehmende Publikum.

Nach den hierauf eingegangenen, meist ausführlich motivirten Abstimmungen, welche unter Nr. III. im Auszuge zusammengestellt sind, wurde hierauf der Finalentwurf (IV.) ausgearbeitet, mit welchem wir den Kreis unsrer Vorlagen schliessen und nur dieses nochmals wiederholen:

„dass der durch die Abstimmung erzielte Beschluss und der auf denselben gegründete Verfassungsentwurf bloss als eine **Uebereinkunft** zu betrachten sind, in deren Gemässheit das Präsidium mit dem Adjuncten-Collegium eintretenden Falls bei der obersten Staatsbehörde des einheitlichen Deutsch-

lands Anträge zu stellen und Verhandlungen anzuknüpfen Willens ist.“ *)

Breslau, den 24. Mai 1850.

Der Präsident und der Director der Akademie,

Dr. Nees v. Esenbeck. Dr. D. G. Kieser.

---

*) Wir müssen hier noch einer Eingabe gedenken, welche am 17. Juni 1848 an die hohe deutsche Nationalversammlung eingereicht wurde und dazu bestimmt war, die Aufmerksamkeit derselben schon in Zeiten auf die Akademie und ihre beabsichtigten Vorschläge hinzulenken. (Sub Nr. 1416 der Registrande der Eingaben beim Reichsparlament. S. Gervinus deutsche Zeitung. Juli 1848.)

Hohe deutsche Nationalversammlung!

Bereits vor fünf Jahren geschahen aus der Mitte der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher, dieser seit dem Jahre 1669 †) bestehenden freien deutschen Akademie, vorbereitende Schritte in Berlin und Wien, um dies ehrwürdige Institut, welches nur in den königlichen Societäten der Wissenschaften zu London und Paris seines Gleichen besitzt und dessen kurze Geschichte die gedruckte Anlage ††) ergiebt, unter den Auspicien sämmtlicher deutschen Fürsten und unter dem Schutze des deutschen Bundes zu einem deutsche Wissenschaft, deutsche Ehre und deutsches Wohl fördernden Nationalinstitut umzuwandeln, wie die ehrerbietigst beigefügte Abschrift der nach Berlin und Wien abgesendeten Briefe †††) beweiset. Es galt schon damals der grossen Frage: ob es nicht gelingen könne, ein einiges geistiges Deutschland auf der Basis der Naturwissenschaften zu gründen und in sämmtlichen deutschen Staaten anerkannt zu sehen; es galt der Verwirklichung der Idee, dass, wenn Deutschland noch einer ferneren geistigen Entwicklung fähig, noch nicht dem Loose abgelebter Staaten verfallen und im Stehenbleiben, gleich Rückschreiten, begriffen sei, ein Zeitpunct eintreten müsse, wo diese Idee einer allgemeinen freien deutschen Akademie der Wissenschaften in's Leben treten werde.

Diese vor fünf Jahren nach Berlin und Wien gestellte und damals ungelöste Frage: ob dieser Zeitpunct der Einigung des geistigen Lebens in Deutschland eingetreten? ist erst jetzt beantwortet in der Constituirung des ersten deutschen Parlaments zu Frankfurt.

Was der Geist damals in der Sicherheit des Glaubens an den Genius Deutschlands voraussah, steht in glänzender Wirklichkeit vor den Augen von ganz Deutschland, Europa, der ganzen Welt. — Deutschlands Grösse, Einheit und Einigkeit wird sich auch in der

---

†) Datum des Kaiserl. Privilegii.

††) Neue Jen. allgem. Lit. Zeitung 1843. Nr. 229, 30, 31.

†††) Diese Schreiben fallen hier, als nicht mehr zur Sache gehörig, hinweg.

Beilagen.

I.

Circularschreiben des Präsidenten der Akademie an die Herren Adjuncten bei Vorlegung des Entwurfs zu einer neuen Verfassung der Akademie.

Ich habe die Aufgabe unsrer Akademie, nach einer organischen, mit einer entsprechenden Reorganisation verbundenen Stellung in Deutschland zu

---

Wissenschaft bewähren, und so wendet sich das unterzeichnete Präsidium der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher im Namen der deutschen Wissenschaft an das hohe deutsche Parlament zu Frankfurt mit der ehrfurchtvollsten Bitte:

Diesen Antrag auf Stiftung einer allgemeinen freien deutschen Akademie der Wissenschaften auf der Basis der regenerirten und verjüngten *Academia Caesarea Leopoldino-Carolina*, nebst den Beilagen, einer Commission aus seiner Mitte zur ferneren Prüfung und Beschlussfassung überweisen zu wollen.

Auf der alten Felsenburg der *Academia Caesarea Leopoldino-Carolina*, die nun bald zweihundert Jahre lang allen Stürmen der Zeit widerstanden hat, möge sich unter dem Schutze des freien und einigen Deutschlands ein Neubau erheben, würdig der neuen Zeit, der Grösse des deutschen Namens und der deutschen Wissenschaft, auf den der freie Deutsche mit gleichem Stolze blicken könne, wie der Engländer auf seine *Royal society* und der Franzose auf seine *Instituts*. Wie wir unbedingt der hohen deutschen Nationalversammlung vertrauen, dass sie die politische Neugestaltung Deutschlands unter der Aegide des Genius desselben vollenden werde, so werden wir uns auch nicht täuschen, dass dieselbe hohe Versammlung der deutschen Wissenschaft, als dem Gipfelpunct des geistigen Lebens, einen Tempel begründen werde, aus welchem das grosse Deutschland seine geistigen Strahlen ausströme in Zeit und Raum für und für.

In dieser Hoffnung und diesem Vertrauen unterzeichnen wir uns mit der vollkommensten Verehrung.

Breslau und Jena, den 17. Juni 1848.

Das Präsidium der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie.

(gez.) **Nees v. Esenbeck,** Präsident der K. L. C. Akademie. **Kieser,** Director ephemeridum der K. L. C. Akademie.

streben, welche durch ihre Geschichte in sie gelegt ist, nie aus den Augen verloren, und bin daher gern den Anregungen, die ich in dieser Hinsicht zu verschiedenen Zeiten durch unsern Collegen, den jetzigen Director der Ephemeriden etc. Herrn Professor Dr. Kieser, dem die Akademie dafür dankbar verpflichtet sein wird, erhalten habe, gefolgt, so dass also alle vorläufigen Schritte, von denen ich den Herren Adjuncten hierdurch Kenntniss geben will, von uns beiden in Gemeinschaft gethan worden sind, und dieses Cirkularschreiben gleichfalls ihm vorgelegen und seine Genehmigung erhalten hat.

Es liegt in der Natur der Sache, dass man erst privatim die Gesinnung derer, von welchen der Erfolg abhängt, zu erforschen sucht, und nicht eher zu einem amtlichen Verfahren übergeht, als bis man die Verhältnisse wenigstens als nicht ganz ungünstig erkannt hat.

So haben wir denn im Jahre **1843** bei dem königl. Ministerium in Berlin und bei dem Fürsten Staatskanzler in Wien entsprechende Mittheilungen über die Geschichte und Einrichtung der Akademie der Naturforscher niedergelegt und auf das höhere Ziel, wofür sie sich befähigt glaubt, hingedeutet. Wir haben dieselben Mittheilungen am **17.** Juni **1848** dem Reichsparlament in Frankfurt a. M. gemacht (sub Nr. **1416** der Registrande der Eingaben bei'm Reichsparlament. S. Gervinus deutsche Zeitung, Juli **1848**), jedoch bis jetzt ohne bestimmtes Resultat.

Nachdem nun aber die Aussicht auf eine innigere Verbindung der deutschen Einzelstaaten zur festen Einheit eines Staatskörpers, wenn auch mit mancherlei Trübungen, uns näher gerückt ist, glaubten wir auch unsre Aufgabe näher in's Auge fassen zu müssen.

Wir legten also am **30.** Juli des laufenden Jahres, gleichfalls privatim, Sr. Excellenz dem königl. preussischen Minister des Kultus etc. Herrn v. Ladenberg einen, mit einer kurzen geschichtlichen Einleitung versehenen „Entwurf zur Reorganisation der K. L. C. Akademie der Naturforscher" als vertrauliche Eröffnung vor, nachdem wir zuvor um Erlaubniss hiezu angefragt und dabei ausdrücklich erklärt hatten,

dass wir jeden weiteren amtlichen Schritt zu diesem Ende von der Frage abhängig machten: „Ob der preussische Staat irgend ein Verfahren von Seiten des Präsidii in solcher Beziehung nicht missbillige?“ (Beil. II.)

In unserm Begleitschreiben zu dem oben genannten Entwurfe glaubten wir, ausser der Empfehlung der Hauptangelegenheit, noch den umfassenderen Gedanken an eine, sich hier organisch anschliessende allgemeine Akademie der Wissenschaften für Deutschland und an eine damit zu verbindende allgemeine Hochschule nicht unberührt lassen zu dürfen, weil ein solcher Plan bereits von andern Seiten her durch die Presse und durch schriftliche Eingaben zur Sprache gekommen war. Dies müssen wir einleitend hier beifügen, mit dem Zusatze, dass in unserer vorliegenden Verhandlung selbstredend hierauf nicht Rücksicht zu nehmen sei. Sehe S. XLVIII u. XLIX. Nota.

In dem Antwortschreiben vom 27. August erklärte sich der Herr Staatsminister v. Ladenberg auf eine, den Wünschen der Akademie so günstige Weise, dass ich statt aller weitern Einleitung, nach eingeholter Erlaubniss, den Herren Collegen nur die eignen Worte des gedachten Schreibens hiemit vorlegen darf.

„Indem ich mit Ew. Hochwohlgeboren den Wunsch theile, dass die „Idee eines einigen geistigen Deutschlands durch die von Ihnen in Aus„sicht gestellte allgemeine freie deutsche Akademie der Wissenschaften „sich verwirklichen und als integrirendes Glied derselben die K. L. C. Aka„demie der Naturforscher eine dieser hohen Bestimmung angemessene „Verfassung und auch eine finanziell gesicherte Stellung erhalten möge, „glaubte ich von einem näheren Eingehen in die einzelnen Vorschläge, „welche Sie zu dem Ende in dem mir gefälligst mitgetheilten Entwurf der „Reorganisation der Akademie gemacht haben, so lange absehen zu müs„sen, bis von Seiten der Adjuncten der Akademie die erforderliche Geneh„migung zu der beabsichtigten Umgestaltung dieses durch sein Alter, wie „durch seine wissenschaftlichen Leistungen gleich ehrwürdigen Instituts „erfolgt sein, und die Einheit Deutschlands, welche Ew. Hochwohlgeboren

„bei Ihren Vorschlägen voraussetzen, eine feste Grundlage erlangt „haben wird.“

„Nachdem die diesseitige Regierung durch die nicht unbeträchtliche „Unterstützung, welche der K. L. C. Akademie der Naturforscher zur „Förderung ihrer Zwecke schon früher aus diesseitigen Staatsfonds ge„währt worden, die aufrichtige achtungsvolle Theilnahme, welche sie der „Akademie widmet, ausser Zweifel gestellt hat, wird es für Ew. Hoch„wohlgeboren kaum der Versicherung bedürfen, dass die Akademie auch „bei ihrer Umgestaltung und Erweiterung auf die fortgesetzte werkthätige „Beihülfe der diesseitigen Regierung in dem Maasse vertrauungsvoll rech„nen kann, als auch die übrigen Staaten des zu vereinigenden Deutsch„lands sich werden bereit finden lassen, die näher auszumittelnden „Geldbedürfnisse der Akademie durch verhältnissmässige Beiträge zu „decken.“

Ich trage sonach kein Bedenken, und halte mich vielmehr für verpflichtet, den geehrten Herren Collegen diese wichtige Angelegenheit hiemit zur Berathung und Abstimmung vorzulegen, und thue dieses in Gemeinschaft mit dem Director der Ephemeriden, Herrn Prof. Dr. Kieser.

Hiebei hege ich nicht die geringste Besorgniss, dass etwa die augenblicklich verschiedenen Stellungen der einzelnen deutschen Staaten zur deutschen Frage und dadurch zu einander, und die hiedurch bedingten Rücksichten unserer in ihnen zerstreuten Collegen auf das gemeinschaftliche Interesse, welches uns insgesammt an die Akademie knüpft, einen störenden Einfluss ausüben könne, setze also die Frage:

> Ob etwas zur Habilitirung und festen Begründung unsers Instituts im Herzen Deutschlands zu versuchen sei, wenn sich dazu die Gelegenheit darbiete?

als einmüthig von uns bejaht voraus, und bringe in dieser pflichtmässigen Voraussetzung die Maassregeln zur weiteren Entwickelung und fruchtbaren Begründung der K. L. C. Akademie hiemit vor das Collegium der Herren Adjuncten.

Meine erste Frage ist:

> Soll überhaupt eine Reorganisation der K. L. C. Akademie der Naturforscher für den Zweck ihrer endlichen Begründung und verfassungsmässigen Ausstattung als einer Centralanstalt für das gesammte deutsche Vaterland, und zwar nach dem Sinne unserer bisherigen Statuten, als einer freien, sich selbst organisirenden und keinem einzelnen deutschen Staate allein angehörenden Akademie, unter uns beschlossen und diesem Beschlusse gemäss von unserer Seite bei der künftigen Centralgewalt Deutschlands, ohne Rücksicht auf die noch unbestimmte politische Natur derselben, ein Antrag gestellt, auch vorkommenden Falls in anderer Art nach Umständen gewirkt werden?

Ueber diese Frage, als Grundlage unserer Verhandlungen, erbitte ich mir von sämmtlichen Herren Collegen die einfache Abstimmung mit Ja oder Nein! und zwar, da die Zeit sich rasch bewegt und die Entscheidungen ihrer Bewegung folgen müssen, in dem Zeitraume von längstens sechs Wochen, nach deren Ablaufe der Beschluss hierüber durch die dann vorhandene einfache Majorität als festgestellt betrachtet werden wird.

Wie es sich hiebei von selbst versteht, dass eine solche Uebereinkunft unsererseits nur eine eventuelle, lediglich auf die bevorstehende neue Organisation Deutschlands und auf die Stellung der Akademie der Naturforscher zu derselben zu beziehende sein soll, für jetzt aber und überhaupt ohne die Aussicht auf eine solche Anwendung die gegenwärtige Verfassung unseres Instituts nicht angetastet werden darf, so glaube ich auch zur Rechtfertigung des peremtorisch gesetzten Termins ausser dem angeregten Hinblick auf den nicht vorauszusehenden Entwicklungsgang der deutschen Angelegenheit, für dessen Entscheidung wir vorbereitet sein müssen, nur noch auf den Unterschied zwischen der bezweckten, gesetzlich sichergestellten, und der gegenwärtigen, durch nichts dieser Art begründeten Lage der Akademie aufmerksam machen zu müssen. So günstig die jetzige Stellung der Akademie in Preussen ist, und so zuver-

sichtlich wir auch auf die Fortgewährung der bisherigen Unterstützung von Seiten der jetzigen preussischen Regierung rechnen dürfen, so sind und bleiben doch stets diese Opfer nur freie Gaben der Grossmuth, auf welche, so wie auf die etwa daraus abzuleitenden dereinstigen Consequenzen, der Akademie kein Rechts- oder Schutz-Titel zusteht, wenn jemals andere Verwaltungs-Grundsätze oder dringlicher erscheinende Verwendungen der Staatseinkünfte sich hierorts entgegenstellen sollten. In einem solchen Falle würde aber die Fortsetzung unserer *Acta*, welche durch den Erlös kaum zur Hälfte gedeckt ist, augenblicklich stille stehen müssen, indem die Zuschüsse aus den beiden eignen Kapitalien, in Bezug auf die Bedürfnisse des Instituts betrachtet, gleichsam auf nichts herabsinken und nicht einmal hinreichen würden, der Bibliothek der Akademie, diesem einzigen, wahrhaft werthvollen, aber unantastbaren Besitzthume des Instituts, irgend wo und wie einen voraussichtlich ungefährdeten Aufenthaltsort zu verschaffen.

Was nun aber

2) die Einzelnheiten des vorliegenden Entwurfs, sowohl in Ansehung des Inhalts als der Fassung anbetrifft, so wird uns Allen einleuchten, dass voraussichtlich eine grosse Meinungsverschiedenheit hervortreten und eine völlige Einstimmigkeit in diesen Puncten weder durch schriftliche, noch durch mündliche Berathung (wenn diese letztere einzuleiten wäre) zu erreichen sein würde, dass es aber auch auf eine solche Art der Uebereinstimmung hiebei gar nicht ankommt, sondern dass nur das im Ganzen und für das Ganze Wesentliche als Resultat der Berathung in die neue Fassung des Entwurfs eingetragen werden darf, um diese Schlussfassung als eine definitive zur Anerkennung zu bringen.

Indem ich nun die Erklärung abgebe, dass ich, in Gemeinschaft mit unserm Herrn Collegen Kieser, bei Benutzung und Aufnahme der Vorschläge, so wie bei Ausmerzung des von der Mehrzahl der Urtheile Verworfenen, mit grösster Treue und Gewissenhaftigkeit zu Werke gehen werde, fordere ich die Herren Collegen auf, ihre resp. Bedenken und

Vorschläge in der anberaumten Zeit von längstens sechs Wochen an mich einzusenden und dabei zu bemerken:

ob die Ausführung des Entwurfs nach den Resultaten der eingehenden Meinungsäusserungen dem Präsidenten und dem Director der Ephemeriden schliesslich und als genehmigt überlassen werden solle, oder ob die neue Bearbeitung des Entwurfs einer nochmaligen Vorlegung zu unterwerfen sei?

Wobei ich mir noch zu erinnern erlaube, dass der erste Satz der hier gestellten Alternative sowohl im Interesse der dringlichen Beschleunigung des Geschäfts, als, nach vielen Erfahrungen, im Hinblick auf das gedeihliche Zustandekommen der Ausführung überhaupt vor dem zweiten den Vorzug verdiene.

Den ausserhalb Preussens residirenden Herren Collegen lege ich an's Herz, bei ihren resp. Regierungen zu Gunsten der Akademie denjenigen Einfluss zu üben, welcher zur Herbeiführung eines richtigen Urtheils über unser Institut und seine geschichtliche Bedeutung geeignet sein möchte. Ich darf zugleich versichern, dass das preussische Ministerium in eventuellen directen Vermittelungsversuchen mit andern deutschen Regierungen im Interesse dieser Angelegenheit seinerseits nichts Anstössiges erblicken wird.

Zum Schlusse gebe ich noch, getrieben von dem Geiste aufrichtig gemeinter Uneigennützigkeit, der mich bei diesem Schritte leitet, die Erklärung ab:

dass ich, wenn eine etatsmässige Fixirung der Akademie, verbunden mit einem Amtsgehalte des Präsidenten, in's Leben treten sollte, meine Stelle provisorisch niederlegen und mich einer neuen Wahl nach den Vorschriften des neuen Wahlgesetzes unterwerfen werde.

Breslau, den 10. October 1849.

Nees v. Esenbeck.

Präsident der K. L. C. Akademie.

Pro nota. Ein gleichlautendes Schreiben mit gleichen Beilagen geht heute an sämmtliche Herren Adjuncten ab, und die resp. Noten und Bemerkungen werden demnach von jedem derselben direct erwartet, ohne dass es einer Zusendung an andere Collegen bedürfte. Das gegenwärtige Schreiben wurde deshalb auf halbirte Seiten geschrieben, damit für Bemerkungen gegenüber Raum bliebe.

II.

Entwurf

einer Reorganisation der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher.

Als Einleitung für den nachfolgenden Entwurf erlauben wir uns, nachfolgende geschichtliche und erläuternde allgemeine Bemerkungen vorauszusenden, wie sie bereits im Jahre 1843 dem königl. preussischen Herrn Staatsminister Eichhorn, so wie dem kaiserl. österreichischen Staatskanzler Fürsten v. Metternich, und im Jahre 1848 dem Reichsparlament zu Frankfurt a. M. vorgelegt worden sind.

Die im Jahre 1652 (am 1. Januar) gegründete „*Academia naturae curiosorum*“ wurde im Jahre 1667 (nachdem 1662 die *royal philosophical society* zu London und 1666 die *Académie royale des sciences* zu Paris errichtet worden waren) von dem Kaiser Leopold I. als *Sacri romani imperii academia naturae curiosorum* bestätiget, durch Gnadenbezeugungen und grosse Privilegien geehrt und im Jahre 1687 durch ein neues Decret Kaiser Leopold's I. zu der höchsten Stellung im römischen Reiche

erhoben, welche je ein ähnliches Institut erhalten, nämlich zu einer sich selbst regierenden, keinem einzelnen deutschen Fürsten untergebenen freien deutschen Akademie der Naturwissenschaften. Sie erhielt nun die Bezeichnung: *Sacri romani imperii academia Caesareo-Leopoldina*, und im Jahre **1742**, nachdem unter Kaiser Carl VII. ihre Privilegien und Gerechtsame von Neuem bestätiget worden waren, den jetzigen Namen: *Sacri romani imperii academia caesarea Leopoldino-Carolina naturae curiosorum.*

Unter dem Schutze des deutschen Adlers hat diese freie deutsche Akademie sich ihrer hohen und vor allen Universitäten begünstigten Stellung würdig bewiesen. Obgleich mit Geldmitteln dürftig ausgestattet, hat sie bis zur Auflösung des deutschen Reiches über **150** Jahre segensreich für die Wissenschaften gewirkt, wozu ihre seit **1662** erschienenen, gegen **60** Bände starken Werke der Welt den Beleg liefern. Mit dem Beginn der neuen Aera Deutschlands und nach glücklich wieder errungener Freiheit von der fremdherrlichen Knechtschaft im Jahre **1813** erwachte auch wieder die während der Fremdherrschaft unterdrückte Thätigkeit derselben. Unter dem Protectorate des hochseligen und des gegenwärtig regierenden Königs von Preussen wurde die Akademie mit den nöthigen Geldmitteln versehen, um ihre Arbeiten wieder aufzunehmen und ihre „Verhandlungen der K. L. Carol. Akademie der Naturforscher" in würdiger Weise durch den Druck zu veröffentlichen. Diese sind seitdem bis zu dem laufenden Jahre in **35** Bänden (nämlich Vol. **1—14**, zusammen **28** Bände und **7** Supplementbände) zu einem Prachtwerke erwachsen, welches in seinem innern Gehalt den *Transactions of the royal Society* und den französischen *Mémoires de l'Académie française* gehaltvoll zur Seite steht und den spätesten Nachkommen ein Denkmal des im Stillen wirkenden deutschen Fleisses und gründlicher Gelehrsamkeit bleiben wird.

Allein es mangelte noch eine, für alle vorkommenden Zeiten gesicherte, den Verhältnissen der neueren Zeit angemessene und auch finanziell

gesicherte Stellung der Akademie, und schon vor sechs Jahren belebten die Ahnungen der kommenden Zeiten und der dereinstigen Einheit Deutschlands unsre Akademie und begeistigten sie mit den schönen Hoffnungen, die nun unsere Tage glorreich erfüllen mögen.

Bereits im Jahre **1843**, zur Jubiläumszeit der tausendjährigen Errichtung des dahingeschiedenen heiligen römischen Reichs, wurde daher aus unserer Mitte bei den königl. preussischen und kaiserl. österreichischen Ministerien der Vorchlag und Antrag einer Reorganisation der Akademie eingereicht, um durch öffentliche Anerkennung derselben und durch Vereinigung aller deutschen Fürsten zur Erneuerung der Privilegien und zur hinlänglichen Dotation dieser Akademie dieselbe zeitgemäss metamorphosirt zu einer allgemeinen freien deutschen Akademie der Naturwissenschaften zu erheben, welche, insofern die Naturwissenschaften die Basis alles irdischen Wissens und Lebens darreichen, von welcher alle wichtigen Fragen des socialen Lebens der Gegenwart ihre Elemente entlehnen müssen, zugleich als Grundstein der allgemeinen freien deutschen Akademie der Wissenschaften überhaupt erstehen würde. Es wurde schon damals die Idee verfolgt und ausgesprochen: dass, wie Frankreich sein weltbekanntes *Institut royal* und England seine gleichberühmte *royal society* als Staatsanstalten besitzen, auch Deutschland unter den Auspicien sämmtlicher deutschen Fürsten ein gleiches, deutsche Wissenschaft, deutsche Ehre und deutsches Wohl förderndes Nationalinstitut sich erwerben möge, welches, nach inneren Gesetzen verwaltet, in der Wissenschaft auf würdige freie Weise sich bewege. Die grosse Frage wurde aufgeworfen, ob es nicht schon damals gelingen könne, wie ein einiges materielles Leben Deutschlands durch Zollvereinigung, Eisenbahnen, Münzconventionen u. s. w. immer fester begründet werde, so auch ein einiges geistiges Deutschland auf der Basis der Naturwissenschaften zu gründen und von sämmtlichen Regierungen Deutschlands anerkannt zu sehen. Wir wagten es schon im Jahre **1843** in Berlin und Wien auszusprechen: „dass, wenn Deutschland noch einer

ferneren geistigen Entwickelung fähig, noch nicht dem Loose abgelebter Staaten verfallen und im Rückschreiten begriffen sei, diese Idee eines einigen geistigen Deutschlands, repräsentirt durch die allgemeine freie deutsche Akademie der Wissenschaften, dereinst zur Ausführung kommen müsse, und dass es sich damals nur frage, ob schon dieser Zeitpunct eingetreten sei."

Diese Zeit war damals noch nicht erfüllet; die Jahre nach 1843 haben die Antwort gegeben, und unsere Bestrebungen blieben in Wien und Berlin erfolglos. Allein was der Geist damals in der Sicherheit des Glaubens an den Genius des deutschen Landes unerschütterlich voraussah, die Zeit der Wiedergeburt Deutschlands, wurde im Jahre 1848 angebahnt. Noch ringt zwar Deutschland in den Geburtswehen der neuen grossen Zeit. Allein noch vertrauen wir dem Genius Deutschlands, dass er eine glückliche Regeneration desselben fördern werde. Wir vertrauen dem alten Spruche: dass dem Muthigen die Palme des Sieges winkt und die Wahrheit Muth und Kraft verleiht. Wird daher Deutschlands Einheit unter göttlichem Beistande zur Wahrheit geworden sein, so wird auch im Reiche der Wissenschaft der Muth und die Kraft nicht fehlen, um auch hier die Siegespalme zu erringen. Dazu möge jetzt, der Aufforderung Sr. Excellenz des königl. preussischen Herrn Staatsministers v. Ladenberg gemäss, der nachfolgende Entwurf beitragen.

Wir fügen die Vorbemerkung hinzu, dass die alten Statuten (man sehe Büchner: *Historia Academiae L. C. Caesareae Nat. Curiosorum.* Hal. Magdeb. 1755. p. 187 f. f.) und die früheren kaiserlichen Privilegien zu Grunde gelegt sind und nur nach den gegenwärtigen Zeitbedürfnissen Zusätze und Veränderungen erhalten haben, so wie, um schon hier Missdeutungen zu verhüten, dass vor der definitiven Feststellung und Ausführung der neuen Organisation die Genehmigung derselben von den Adjuncten der Akademie wird eingeholt werden müssen.

§ 1. Name der Akademie.

Der Name ist: Freie deutsche Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher.

Motiv: Die Beibehaltung der bisherigen Bezeichnung ist durch ehrwürdige, fast 200jährige Dauer, durch die Achtung vor der Geschichte, und durch die Pietät gegen die früheren kaiserlichen Protectoren der Akademie gerechtfertiget. Der bedeutungsvolle Zusatz: „freie deutsche“ bezeichnet nur das Vorrecht, welches die Akademie seit ihrem Bestehen geniesst, und in welchem die deutschen Kaiser öffentlich anerkannt haben, dass die Wissenschaft nur in der möglichsten Freiheit gedeiht, und er soll den ferneren Bestand dieser gesetzlichen Freiheit für kommende Zeiten garantiren. „Wir bauen nicht für den heutigen Tag, sondern für Jahrhunderte,“ sagte am 2. Mai d. J. eine hohe deutsche Fürstin in Berlin.

§ 2. Wirkungskreis derselben.

Der Zweck und der Wirkungskreis der Akademie ist: Förderung des inneren und des äusseren Lebens der Naturwissenschaften in ihrer weitesten Bedeutung, als Basis alles menschlichen Wissens, durch engere organisirte Vereinigung wissenschaftlicher Männer sowohl und vorzüglich Deutschlands, als auch aller civilisirten Staaten in und ausserhalb Europa.

Die Objecte des wissenschaftlichen Strebens der in der Akademie vereinigten Männer würden also in übersichtlicher Beziehung sein:

Philosophie der Natur, als allgemeine Wissenschaft des Naturlebens.

Chemie, als Wissenschaft des Elementarlebens der Natur.

Mineralogie mit Geologie und Geographie, als Wissenschaft des anorganischen Naturlebens.

Botanik, in ihrem ganzen Umfange.

Zoologie mit vergleichender Anatomie und Physiologie, als Wissenschaft des thierischen Naturlebens.

Anatomie, Physiologie und Psychologie des Menschen, als Wissenschaft des menschlichen Naturlebens.

Anatomie und Physiologie des kranken organischen Lebens, incl. der Psychiatrie, insofern sie wissenschaftliche Bedeutung haben.

Die Heilkunde im weitesten Sinne des Worts würde sich endlich zur vollen Ergänzung dieses Gebiets anschliessen müssen.

Motiv: Dass die Theologie und Jurisprudenz ausgeschlossen worden, liegt in der bis jetzt geringen Berührung derselben mit der Wissenschaft der Natur. Sie bilden, gleich der abstracten Philosophie, der Philologie, der Mathematik, der Astronomie, der Geschichte, der Theorie der Künste, und gleich allen auf das Staatsleben Bezug habenden Wissenschaften, besondere Sphären des geistigen Lebens des Staates, und können nur in einer allgemeinen Akademie der Wissenschaften ihre Stelle finden, auf welche die Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Akademie vermöge ihrer Stiftungsurkunde und ihrer seit 200 Jahren verfolgten Tendenz keinen Anspruch macht.

§ 3. Organisation der Akademie.

Hinsichtlich der Organisation der Akademie besteht dieselbe aus dem Präsidenten, dem Directorium, den Adjuncten des Directoriums und den Mitgliedern der Akademie.

Motiv: Diese ursprüngliche statutarische Organisation zu verändern, scheint kein Grund vorzuliegen.

§ 4. Präsident der Akademie. Wahl. Absolutes Veto desselben.

Der Präsident der Akademie wird (wie bisher) durch die Adjuncten, aber mit absoluter Stimmenmehrheit aus der Zahl aller Mitglieder auf Lebenszeit gewählt (§ 10), und der erste Vicepräsident leitet beim Abgange des Präsidenten sofort die Wahl des Nachfolgers ein.

Motiv: Grössere Theilnahme aller Mitglieder an dem Ganzen; Verhütung eines gefährlichen Nepotismus von Seiten des Präsidenten und noch gefährlicherer Rivalität und Intriguen von Seiten der Adjuncten um des Gehalts und der alsdann auch nach Aussen erhöhten Wichtigkeit dieser Stellung willen.

In Verbindung mit den beiden Vicepräsidenten bildet er das Directorium (§ 5). Bei den zu dem Ressort des Directoriums gehörenden Entscheidungen in Verwaltungssachen hat er ein absolutes Veto, so dass zwar die Majorität der Stimmen entscheidet, jedoch zum Directorialbeschlusse von den zwei Stimmen der Vicepräsidenten wenigstens eine mit der des Präsidenten übereinstimmend sein muss, und die zwei Stimmen der Vice-Präsidenten gegen die des Präsidenten keinen Beschluss geben können. Ausgenommen sind die Wahlen der Mitglieder und der Adjuncten, wo ein relatives Veto des Präsidenten gilt, so dass nach zweimal in Zwischenräumen von einem Jahr wiederholten Abstimmungen die Majorität im Collegium entscheidet und den Beschluss giebt.

Motiv: Wie in juristischen Entscheidungen Collegialität, so ist in der Verwaltung Einheit das practisch bewährte Princip. Wollte man hier in der Verwaltung die centrale Stelle durch nothwendige Zustimmung der Adjuncten noch mehr beschränken, so würde, da die Adjuncten in Deutschland zerstreut wohnen, und *tot capita tot sensus* gilt, Anarchie entstehen. Gegenüber den übrigen Mitgliedern des Directoriums ist daher auch ein absolutes Veto des Präsidenten, jedoch nur in Verwaltungssachen, nöthig. Um jedoch einer möglichen Despotie des Präsidenten Schranken zu setzen, wird bei den Wahlen ein relatives Veto des Präsidenten angemessener sein.

§ 5. Fortsetzung: Wohnort, Gehalt, Büreau desselben.

Der Präsident hat seinen Wohnort am Sitze der Centralgewalt Deutschlands, welcher zugleich Sitz der Akademie und der Bibliothek derselben ist.

Der Präsident erhält, nebst freier Wohnung für sich und die Akademie, einen jährlichen stehenden Gehalt von 2000 Thalern, und ausser-

dem für einen Secretair (der zugleich Rechnungsführer und Kassenbeamter sein kann) 600 Thaler, so wie für den Bibliothekar und Archivar 400 Thaler, und für anderweitige Büreaukosten 500 Thaler; in Summa 3,500 Thaler.

Motiv: Da der Präsident in der Regel kein anderweitiges Amt versehen darf, und seine ganze Thätigkeit dem wichtigen Amte zu widmen hat, so muss der Gehalt dem entsprechend und eine würdige Stellung verleihend sein. Gleicherweise fordert der ausgedehnte Geschäftskreis desselben ein völlig organisirtes Büreau mit der nöthigen Ausstattung.

§ 6. Fortsetzung: Specielle Geschäfte desselben.

Der Präsident besorgt unter alleiniger Verantwortlichkeit:

1) die Oberaufsicht über die Bibliothek und das Archiv der Akademie;
2) die Oberaufsicht über das Rechnungs- und Kassenwesen derselben;
3) die Wahl, Anstellung und Entlassung des Secretairs und Rechnungsbeamten und des Archivars und Bibliothekars, beide aus der Zahl der Mitglieder der Akademie;
4) die Herausgabe der gedruckten Verhandlungen der Akademie, wobei ihm allein die Beurtheilung zusteht, ob eine von den Mitgliedern eingesendete Abhandlung (§ 12) sich zum Druck eignet. Es steht dem Präsidenten jedoch frei, mit der Herausgabe der Verhandlungen einen der Vicepräsidenten zu beauftragen;
5) die Zusammenberufung der Directorialmitglieder alle Jahre und der Adjuncten alle zwei Jahre;
6) die Erlassung von Circulationen an die Adjuncten zur Wahl der Vicepräsidenten, oder Entscheidung anderer dringender Angelegenheiten.

Motiv: Ad 1—3. Da die Mitglieder des Directoriums nicht nothwendig am Sitze der Akademie wohnen (§ 8), so ist schon dadurch eine Mitwirkung

derselben an den angegebenen Präsidialgeschäften ausgeschlossen. Auch gilt hier das Motiv zu § 4.

Ad 4. Bisher war in den Statuten einem Director ephemeridum die Herausgabe der Verhandlungen zugewiesen. Die Einheit der Verwaltung fordert auch hier eine Veränderung, welche sich in den letzten Zeiten auch als praktisch bewährt hat.

§ 7. Fortsetzung: Controle desselben.

Der Präsident hat jedes Jahr zu Ostern den Mitgliedern des Directoriums der Akademie, und zu Johannis der Centralgewalt Deutschlands über das Finanzwesen der Akademie die Rechnung des vergangenen Jahres zur Prüfung und Justification vorzulegen und jedes Jahr über den Druck der Verhandlungen, so wie über die Preisfragen, die Reisestipendien etc. bei den jährlichen, resp. zweijährlichen Versammlungen (§ 6. 5) dem Directorium und den Adjuncten Bericht zu erstatten.

§ 8. Directorium der Akademie.

Das Directorium der Akademie besteht aus dem Präsidenten und aus zwei Vicepräsidenten, welche aus der Zahl der Adjuncten von diesen zu wählen sind.

Die Vicepräsidenten wohnen nicht nothwendig am Sitz der Akademie, geniessen daher auch keinen Gehalt.

Die Mitglieder des Directoriums versammeln sich jährlich einmal am Sitze der Akademie unter dem Vorsitze des Präsidenten zu einer Conferenz und erhalten hierzu, wenn sie auswärts wohnen, Diäten und Reisekosten aus der akademischen Kasse.

Diese Conferenz kann jedoch nur Beschlüsse fassen, wenn wenigstens zwei Mitglieder des Directoriums gegenwärtig sind, und der Präsident, welcher für diesen Fall ein drittes Mitglied aus der Zahl der Adjuncten hinzuzuziehen verbunden ist, hat auch dann ein absolutes oder relatives Veto (§ 4).

*

Im Falle der zeitlichen Behinderung oder Unfähigkeit des Präsidenten, seinen Functionen vorzustehen, besorgt dieselben der erste Vicepräsident gegen billige Entschädigung.

§ 9. Geschäftskreis des Directoriums.

Zum Ressort des Directoriums gehört:

1) die Wahl der Mitglieder der Akademie und der Adjuncten. Jedes Mitglied des Directoriums kann Vorschläge machen und die Majorität entscheidet, jedoch mit relativem Veto des Präsidenten (§ 4).
2) Die Prüfung und Justification der Rechnungen.
3) Die Aufsicht über die Herausgabe der Verhandlungen der Akademie (§ 15. *a*).
4) Bestimmungen hinsichtlich des Gegenstandes der Preisfragen (§ 15. *b*) und die Beurtheilung der Concurrenzschriften zu denselben; die Vertheilung und Verwendung der Reisestipendien (§ 15. *c*).
5) Die Beantwortung der von der Akademie geforderten Gutachten etc. (§ 15 *d*).

Es steht dem Directorium frei, sich zur Ausführung dieser Arbeiten der Beihülfe eines oder mehrerer Adjuncten oder Mitglieder zu bedienen.

§ 10.

Die Zahl der Adjuncten des Directoriums ist inclusive der zwei Vicepräsidenten, die auch als Adjuncten fungiren, 12. Sie kann nach dem Beschlusse des Collegiums derselben extra ordinem vermehrt werden.

Bemerkung. Die statutarische Zahl der Adjuncten war ursprünglich nur 2. Sie ist später bis auf 12 vermehrt worden, welche Zahl als ausreichend erscheint. Adjuncten können nur in Deutschland wohnende Gelehrten aus der Zahl der Mitglieder sein, und sie werden auf Lebenszeit gewählt.

Sie erhalten keinen Gehalt und versammeln sich, ausser zur Wahl des Präsidenten, alle 2 Jahre einmal am Sitze des Präsidiums und unter dem Vorsitze desselben zu gemeinschaftlichen Besprechungen, hierzu erhalten sie Diäten und Reisekosten aus der Akademie.

Zur Beschlussfassung ist die Anwesenheit von $^2/_3$ derselben nöthig.

§ 11. Geschäftskreis der Adjuncten.

Das Collegium der Adjuncten hat folgende Functionen:

a) Die Wahl des Präsidenten und der Vicepräsidenten.

Die Wahl des Präsidenten geschieht in einer von dem ersten Vicepräsidenten ausgeschriebenen Wahlversammlung am Sitze der Akademie durch absolute Stimmenmehrheit und geheimes Scrutinium. Wird absolute Stimmenmehrheit in einem zweimal wiederholten Scrutinium nicht erreicht, so gilt relative Majorität.

Die Wahl der Vicepräsidenten kann auch durch Circular geschehen (§ 6. Nr. 6).

b) Die Quiescirung des Präsidenten, im Fall der dauernden Unfähigkeit desselben, mit oder ohne Pension, durch absolute Stimmenmehrheit auszusprechen.

c) Kenntnissnahme der justificirten Rechnungen der Akademie und aller vom Präsidenten gemachten Vorlagen und Berichte (§ 7).

d) Eine entscheidende Stimme, wobei ebenfalls die absolute Majorität gilt, bei allen Vorschlägen, die eine organische Veränderung der Akademie bezwecken. Das absolute Veto des Präsidenten fällt hier weg und seine Stimme entscheidet nur bei Stimmengleichheit.

Bemerkung. Es könnte gefragt werden, ob dem Adjuncten-Collegium nicht eine grössere Theilnahme an den Geschäften und noch bedeutendere Controle des Directoriums zugesprochen werden müsse. Dem scheint aber das Motiv zu § 4 zu widersprechen und die bisherige Praxis.

§ 12. Rechte der einzelnen Adjuncten.

Die einzelnen Adjuncten haben folgende Rechte:

a) Vorschläge zu machen zur Wahl der Mitglieder durch das Directorium (§ 9), so wie zu den Preisfragen und Reisestipendien.

b) Eigne Abhandlungen und Abhandlungen von Fremden zur Aufnahme in die Verhandlungen der Akademie einzusenden.

Werden diese vom Präsidenten zum Druck aufgenommen (§ 6. Nr. 4), so erhält der Autor 25 Exemplare und das Recht der Disposition über dieselben nach 5 Jahren.

c) Im Falle einer ausdauernden Unfähigkeit des Präsidenten, die Quiescirung desselben mit oder ohne Pension, und die Wahl eines Stellvertreters desselben gegen Entschädigung bei dem Directorium und durch dasselbe bei dem Collegium der Adjuncten zu beantragen.

§ 13. Mitglieder der Akademie.

Die Zahl der Mitglieder der Akademie ist unbeschränkt.

Nur Männer, die sich im Fache der Naturwissenschaften durch Schrift oder That ausgezeichnet haben, vorzugsweise in Deutschland, sind mit dieser höchsten Ehrenbezeichnung im Reiche der Naturwissenschaften zu belegen.

Jedes Mitglied erhält nach alter statutarischer Sitte zur Erneuerung des Andenkens von früheren Coryphäen der Naturwissenschaften einen Beinamen *(cognomen)* durch das Directorium.

Jedes Mitglied liefert bei seiner Aufnahme ein eignes oder fremdes naturwissenschaftliches Werk in die Bibliothek der Akademie.

Jedes Mitglied hat die Verpflichtung, dem Symbol der Akademie in dem Siegel desselben: *nunquam otiosus*, gemäss, nach besten Kräften zu den Zwecken, dem Wohl und dem Gedeihen der Akademie beizutragen.

Die Mitglieder haben das Recht, Abhandlungen über naturwissenschaftliche Gegenstände für die Verhandlungen einzusenden: werden sie

in dieselben aufgenommen, so erhält der Autor 25 Exemplare mit dem Rechte der ferneren Verfügung nach 5 Jahren. Nach Umständen kann auch ein Honorar durch das Directorium bewilligt werden.

§ 14. Ehrenrechte der Akademie und ihrer Mitglieder.

Die Akademie führt ihr eignes, durch das kaiserliche Privilegium gewährtes Wappen.

Der Präsident und die Directorialmitglieder haben das Recht des Gebrauchs des Siegels der Akademie in allen Angelegenheiten derselben. Dieses Amtssiegel enthält das Wappen der Akademie und bleibt wie bisher, nur mit der veränderten Umschrift: Allgemeine freie deutsche Akademie der Naturforscher.

Die Mitglieder des Directoriums, so wie alle Mitglieder, haben das Recht, das Wappen der Akademie neben ihrem Familienwappen im Wappenschilde ihres Siegels aufzunehmen.

Sowohl der Präsident, als auch die Vicepräsidenten, haben Postfreiheit im deutschen Reiche für Briefe und Packete, wenn sie mit dem Siegel der Akademie und der Aufschrift: Angelegenheiten der freien deutschen kaiserl. Leopold.-Carol. Akademie versehen sind. Die Adjuncten und Mitglieder gleicherweise in ihrer Correspondenz mit dem Directorium.

Bemerkung. Das Recht eines eigenen Siegels für das Directorium und die Mitglieder ist bereits in den kaiserlichen Privilegien gewährt.

Postfreiheit hat die Akademie gegenwärtig nur in den königl. preussischen Staaten.

§ 15. Arbeiten der Akademie.

Die Arbeiten der Akademie bestehen:

a) In den von den Mitgliedern der Akademie an den Präsidenten einzusendenden und von diesem zum Druck in den Verhandlungen zu befördernden Abhandlungen.

b) In alle Jahre zu Ostern auszuschreibenden Preisfragen über naturwissenschaftliche Gegenstände, wobei die Wahl derselben

und die Beurtheilung der Concurrenzschriften dem Directorium, mit Zuziehung sachkundiger Mitglieder zusteht (§ 9).

Die gekrönten Preisschriften sind Eigenthum der Akademie, werden in den Verhandlungen abgedruckt und der Autor erhält 100 Freiexemplare.

c) In den ebenfalls in den Verhandlungen abzudruckenden Reiseberichten der durch Reisestipendien unterstützten reisenden Naturforscher. Hierzu wird alle Jahre eine im Etat näher anzugebende Summe bestimmt, über deren Verwendung das Directorium entscheidet. Die von den Reisenden mitgebrachten Gegenstände sind Eigenthum derselben, die auf Kosten der Akademie gedruckten Berichte Eigenthum der Akademie auf 5 Jahre.

Motiv zu *c*. Da Deutschland als der Centralpunct der Naturwissenschaften angesehen werden kann, und die Kenntniss der Naturproducte die reale Basis der Naturwissenschaft ist, so sind die Reisen in fremde, aussereuropäische Gegenden ein Haupthebel der Förderung der Wissenschaft, und die Darreichung der Mittel zu solchen Reisen und die Auswahl der Reisenden einer der würdigsten Gegenstände der Thätigkeit der Akademie. Solche naturwissenschaftliche Expeditionen, an denen Physiker, Chemiker, Mineralogen, Botaniker, Zoologen, Physiologen, Aerzte Antheil nehmen, sind bereits von andern Staaten, namentlich von Frankreich, England, Russland, Holland, Dänemark, Schweden etc. unterstützt worden. Deutschland ist zurückgeblieben und hat jetzt nicht für einzelne Fälle, wie z. B. in Preussen geschehen, Gelder zu bewilligen, sondern im Allgemeinen hierzu einen besonderen Fonds auszuwerfen, dessen Anwendung nur zum Ressort der höchsten naturwissenschaftlichen Behörde, als welche hier die Akademie erscheint, gehören kann. *)

*) Es würde ohne Zweifel wünschenswerth sein, wenn, wie in Frankreich, England, Dänemark etc. geschieht, die von den auf Kosten der Akademie Reisenden mitgebrachten Naturalien in einem am Sitze der Centralgewalt zu eröffnenden Nationalmuseum gesammelt und aufbewahrt werden könnten. Dazu gehört aber ein sehr bedeutender Fonds, um die Kosten, theils der Einrichtung (Gebäude etc.), theils der Unterhaltung (Conservatoren etc.)

d) In den von der Centralgewalt oder einzelnen Staaten des deutschen Reiches geforderten und von der Akademie zu liefernden Gutachten über wissenschaftliche Anstalten, Sanitätsmaassregeln etc.

§ 16. Fonds der Akademie.

Die Geldbedürfnisse der Akademie werden von den einzelnen Staaten des vereinigten Deutschlands pro rata aufgebracht und von der Centralgewalt desselben in vierteljährlichen Zahlungen dem Präsidenten der Akademie abgeliefert. Diese Bedürfnisse und der jährliche Etat würden folgende sein:

a. Gehalt des Präsidenten (§ 5)	2000	Rthlr.
b. Gehalt des Secretairs und Rechnungsführers (§ 5) .	600	-
c. Gehalt des Bibliothekars und Archivars (§ 5)	400	-
d. Uebrige Büreaukosten (§ 5)	500	-
e. Miethe für die Wohnung des Präsidenten, der Bibliothek und des Archivs und Büreaus	500	-
f. Für Diäten und Reisekosten der Directorialmitglieder zu den jährlichen und zweijährlichen Zusammenkünften (§ 8. 10.)	500	-
g. Preise für die Preisfragen	1000	-
Latus	5500	Rthlr.

bestreiten zu können. Zu diesem kühnen Gedanken, der durch Errichtung eines Nationalmuseums, welches der Nachwelt ein Denkmal der Gegenwart *aere perennius* hinterlassen, aber den Etat um einige 1000 Thaler steigern würde, wagen wir uns aber noch nicht für die Gegenwart zu erheben, und können daher die Ausführung dieser Idee nur den Vertretern des geeinten Deutschlands zur Berücksichtigung und Ausführung empfehlen, wie wir denn überhaupt und im Allgemeinen im vollen Vertrauen auf die deutsche Sache unsre Angelegenheit der höchsten preussischen Staatsbehörde an's Herz legen und nur noch dieses hinzufügen wollen, dass wir die oben berührten naturwissenschaftlichen Expeditionen auch auf die Heikunde, welche einen wesentlichen Theil der Naturkunde ausmacht und nur im engsten Bunde mit dieser heilsame Fortschritte machen kann, ausgedehnt wissen wollen.

	Transport	5500 Rthlr.
h.	Druckkosten der Verhandlungen, Preisschriften und Reiseberichte (§ 15)	3500 -
i.	Für naturwissenschaftliche Reisestipendien (§ 15)	3000 -
	Summa	12,000 Rthlr.

Breslau und Jena, den 30. Juli 1849.

Das Directorium

der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie.

III.

Uebersicht der Abstimmungen

zu dem Entwurf einer eventuellen Umgestaltung der Verfassung der K. L. C. Akademie.

Die Zahl der Adjuncten der Akademie beträgt gegenwärtig, mit Einschluss der beiden Proponenten, des Präsidenten und Directors, 11.

Von diesen hat Herr Professor G. Bischoff in Bonn keine Abstimmung gegeben. Einer, der Herr Geheimerath Link in Berlin, hat die Abstimmungsweise verworfen und demgemäss nicht gestimmt.

Die übrigen Sieben haben mehr oder weniger ausführlich votirt.

Die erste, den Herren Adjuncten vorgelegte Frage war:

> Soll überhaupt eine Reorganisation der K. L. C. Akademie der Naturforscher für den Zweck ihrer endlichen Begründung und verfassungsmässigen Ausstattung als einer Centralanstalt für das gesammte deutsche Vaterland, und zwar nach dem Sinne unserer bisherigen Statuten, als einer freien, sich selbst organisi-

renden und keinem einzelnen deutschen Staate allein angehörenden Akademie unter uns beschlossen und diesem Beschlusse gemäss von unserer Seite bei der künftigen Centralgewalt Deutschlands, ohne Rücksicht auf die noch unbestimmte Natur derselben, ein Antrag gestellt, auch vorkommenden Falls in anderer Art nach Umständen gewirkt werden?

Diese Frage wurde von einer Stimme (Schweigger) verneint und ein Erfolg in derselben nicht für wünschenswerth erklärt, — sechs Stimmen waren unter Festhaltung des Grundsatzes, dass dieses ganze Geschäft lediglich für die Aussicht auf eine dereinstige günstige Gestaltung der deutschen Angelegenheiten Geltung haben solle, **dafür,** mit Einschluss der beiden Proponenten also **acht.**

Der zweite Punct betraf nun 1) das Materielle des von dem Präsidenten und Director vorgelegten Entwurfs, und 2) die schliessliche Bestimmung darüber, ob nach eingegangenen Stimmen ein neuer Entwurf zur nochmaligen Vorlegung bearbeitet, oder ob den beiden Proponenten ein Vertrauensvotum dahin ertheilt werden solle, dass sie die in's Einzelne eingehenden Vota gewissenhaft berücksichtigen und nach Maassgabe derselben einen als **schlussgiltig** zu betrachtenden Entwurf anfertigen sollten.

Ad 1. wurde in der Abstimmung der Entwurf des Präsidenten und des Directors im Allgemeinen einstimmig sowohl seinem Geist, als seiner Fassung nach gut geheissen.

Nachdem nun über den zweiten Theil sich die Stimmen einmüthig für eine Redaction durch die Proponenten im Vertrauen des Collegii erklärt hatten, lag das bei dieser Arbeit zu beobachtende Verfahren deutlich vor.

Es mussten nämlich zuvörderst alle einzelnen Vorschläge zu Aenderungen, Verbesserungen oder Zusätzen sorgfältig gesondert, zusammen-

gestellt und mit dem ersten Entwurf, so wie untereinander verglichen werden. Von diesen mussten alle, die sich mit dem Ganzen des vorgelegten Entwurfs vertrugen und nicht durch ihre Aufnahme in denselben durchgreifende Consequenzen herbeiführten, wörtlich oder doch in treuer Bezeichnung des Sinnes derselben, ohne Rücksicht auf die persönliche Meinung der Redaction, gehörigen Orts eingetragen werden.

Diejenigen Puncte der Abstimmung aber, welche einen wesentlichen Einfluss auf den Geist und Zweck des Ganzen ausgeübt haben würden, mussten nach der Majorität der Stimmen berechnet und dieser gemäss die Aufnahme mit allen ihren Consequenzen bewerkstelligt werden, sofern ein solcher Vorschlag die Majorität für sich gehabt haben würde. Wir sind nicht in dem Falle gewesen, das Urtheil der Stimmenzahl für einen solchen Fall in Anspruch nehmen zu müssen, denn die wesentlich abweichenden Ansichten standen einzeln und ihre Zahl war sehr gering. Wir konnten sogar mehrere Vorschläge des Adjuncten Schweigger, der sich zwar gegen den Vorschlag überhaupt erklärt, zugleich aber doch ein detaillirtes Gutachten über den Entwurf beigefügt hatte, mit in unsere Arbeit aufnehmen und dieser dadurch, sofern sie an sich betrachtet wird, eine Stütze mehr gewinnen.

Nach diesen Grundsätzen haben wir unser Geschäft gewissenhaft verrichtet und legen den neu redigirten Entwurf getrost in die Hände der Akademie.

Der Director der Ephemeriden, Geheimer Hofrath und Professor Dr. Kieser, hat die Sonderung und die gesichtete Zusammenstellung der einzelnen Vorschläge u. s. w. aus sämmtlichen Abstimmungen, also die Hauptvorbereitung zur Arbeit, übernommen, und der Präsident hat hiernach die vorliegende neue Redaction mit Zugrundelegung des älteren Entwurfs bearbeitet, wobei ihm noch schätzbare Bemerkungen eines andern Collegen aus dem Kreise der Akademie, des Hrn. Prof. Dr. Behn zu Kiel, nicht ohne Einfluss zur Hand waren.

Es bleibt uns noch übrig, der im Princip dissentirenden Meinungen, welche hiebei zum Vorschein kamen, mit wenigen Worten zu gedenken.

1. Eine Stimme (Schweigger) hält es für angemessener, dass sich die Akademie auf die Theilnahme der gebildeten Bevölkerung Europa's und vorzüglich auf das deutsche Volk stütze, dadurch der Wissenschaft ganz frei diene und sich nur an andere freie Gesellschaften, z. B. manche englische etc. anschliesse. Sie beruft sich hierbei auf das Beispiel vieler auswärtigen Gesellschaften und deren glückliches Gedeihen, zum Theil auf die eigene ältere Geschichte der Akademie, steht aber mit dem im Ganzen angenommenen Entwurf im Widerspruch.

2. Eine zweite Stimme (Jäger) wünscht die Akademie der Naturforscher mit den jährlichen Zusammenkünften der deutschen Naturforscher und Aerzte in engeren organischen Zusammenhang zu bringen, so dass diese Zusammenkünfte gleichsam die allgemeine und öffentliche Erscheinung der Akademie darstellen und besonders dazu führen würden, die Leistungen der Akademie und ihre Verwaltung an's Licht zu ziehen und sie überhaupt gemeinnütziger und populärer zu machen. — Eine Idee, die in der Folge näher beherzigt zu werden verdient!

3. Eine dritte Stimme (Harless) trägt endlich auf eine mehr zusammengesetzte Verwaltung der Akademie, geringere Concentration der Geschäfte in der Person des Präsidenten, Wechsel der Amtsdauer, sowohl des Präsidenten als der Beamten (Adjuncten), einen auf häufigere Berathungen und Beschlüsse in Collegien, Controle und dergleichen bedingten Geschäftsgang u. s. w. an, welche Formen gewiss ihr Gutes haben, sich aber demjenigen, welcher die Geschäfte der Akademie aus Erfahrung kennt, gerade für dieses Institut weniger vortheilhaft darstellen möchten.

Ein ausdrücklicher Antrag, die Cothenius'sche Preis-Aufgabe betreffend, welcher bei dieser Gelegenheit eingebracht wurde, wird sich

mit der für die Zukunft gestellten Aufgabe der Akademie gut vereinigen lassen.

Breslau und Jena, den 4. und 30. April 1850.

(gez.) **Dr. Nees v. Esenbeck,** Präsident der K. L. C. Akademie.

(gez.) **Dr. D. G. Kieser,** Director ephemeridum.

IV.

Finalredaction der Statuten nach der Abstimmung.

§ 1. Name der Akademie.

Der Name ist: Freie deutsche Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher.

Motiv: Die Beibehaltung der bisherigen Bezeichnung ist durch die ehrwürdige, fast 200jährige Dauer, durch die Achtung vor der Geschichte, und durch die Pietät gegen die früheren kaiserlichen Protectoren der Akademie gerechtfertiget. Der bedeutungsvolle Zusatz: „freie deutsche“ bezeichnet nur das Vorrecht, welches die Akademie seit ihrem Bestehen geniesst, und in welchem die deutschen Kaiser öffentlich anerkannt haben, dass die Wissenschaft nur in der möglichsten Freiheit gedeiht, und er soll den ferneren Bestand dieser gesetzlichen Freiheit für kommende Zeiten garantiren.

§ 2. Wirkungskreis derselben.

Der Zweck und der Wirkungskreis der Akademie ist: Förderung des inneren und des äusseren Lebens der Naturwissenschaften in

ihrer weitesten Bedeutung, als Basis alles menschlichen Wissens, durch engere organisirte Vereinigung wissenschaftlicher Männer sowohl und vorzüglich Deutschlands, als auch aller civilisirten Staaten in und ausserhalb Europa.

Die Objecte des wissenschaftlichen Strebens der in der Akademie vereinigten Männer würden also in übersichtlicher Bezeichnung sein:

Philosophie der Natur, als allgemeine Wissenschaft des Naturlebens.

Mathematik, Physik, Astronomie.

Chemie, als Wissenschaft des Elementarlebens der Natur.

Mineralogie mit Geologie und Geographie, als Wissenschaft des anorganischen Naturlebens.

Botanik mit Pflanzenanatomie und Physiologie, als Wissenschaft des pflanzlichen Naturlebens.

Zoologie mit vergleichender Anatomie und Physiologie, als Wissenschaft des thierischen Naturlebens.

Anatomie, Physiologie und Psychologie des Menschen, als Wissenschaft des menschlichen Naturlebens.

Anatomie und Physiologie des kranken organischen Lebens, incl. der Psychiatrik, insofern sie wissenschaftliche Bedeutung haben.

Die Heilkunde nach ihrem ganzen Umfange im Geiste der Wissenschaft und in Bezug auf das Gemeinwohl, mit Ausschluss der specifisch ärztlichen oder chirurgischen Technik in ihren isolirten Anwendungen.

§ 3. Organisation der Akademie.

Hinsichtlich der Organisation der Akademie besteht dieselbe aus dem Präsidenten, dem Directorium, den Adjuncten des Directoriums und den Mitgliedern der Akademie.

§ 4. Präsident der Akademie. Wahl. Absolutes Veto desselben.

Der Präsident der Akademie wird (wie bisher) durch die Adjuncten, aber mit absoluter Stimmenmehrheit aus der Zahl aller deutschen Mitglieder auf Lebenszeit gewählt (§ 11), und der erste Vicepräsident leitet beim Abgange des Präsidenten sofort die Wahl des Nachfolgers ein.

Motiv: Grössere Theilnahme aller Mitglieder an dem Ganzen; Verhütung eines gefährlichen Nepotismus von Seiten des Präsidenten und noch gefährlicherer Rivalität und Intriguen von Seiten der Adjuncten um des Gehalts und der alsdann auch nach Aussen erhöhten Wichtigkeit dieser Stellung willen.

In Verbindung mit den beiden Vicepräsidenten bildet er das Directorium (§ 6). Bei den zu dem Ressort des Directoriums gehörenden Entscheidungen in Verwaltungssachen hat er ein absolutes Veto, so dass zwar die Majorität der Stimmen entscheidet, jedoch zum Directorialbeschlusse von den zwei Stimmen der Vicepräsidenten wenigstens eine mit der des Präsidenten übereinstimmend sein muss, und die zwei Stimmen der Vice-Präsidenten gegen die des Präsidenten keinen Beschluss geben können. In diesem Falle treten die beiden ältesten Adjuncten hinzu, und dann entscheidet absolute Majorität des für diesen Fall verstärkten Directoriums.

Ausgenommen sind die Wahlen der Adjuncten und der Mitglieder (§ 5. 14), wo die einfache Majorität entscheidet.

Motiv: Wie in juristischen Entscheidungen Collegialität, so ist in der Verwaltung Einheit das practisch bewährte Princip. Wollte man hier in der Verwaltung die centrale Stelle durch nothwendige Zustimmung der Adjuncten noch mehr beschranken, so würde, da die Adjuncten in Deutschland zerstreut wohnen, und *tot capita tot sensus* gilt, Anarchie entstehen. Gegenüber den übrigen Mitgliedern des Directoriums ist daher auch ein absolutes Veto des Präsidenten, jedoch nur in Verwaltungssachen, nöthig. Um jedoch einer möglichen Despotie des Präsidenten Schranken zu setzen, wird bei den Wahlen ein relatives Veto des Präsidenten angemessener sein.

§ 5.

Die Adjuncten wählt das Directorium aus der Gesammtheit der deutschen Mitglieder nach Vorschlägen, welche es sich von den Mitgliedern der Akademie in einer oder in einigen bestimmten vielgelesenen Zeitungsblättern innerhalb eines gewissen Zeitraums nach dem Tode eines Adjuncten erbittet, nach einfacher Stimmenmehrheit seiner Mitglieder. Erfolgen keine Anträge von Aussen, so bleibt dem Directorium am Tage der abgelaufenen Frist die eigne Wahl in gleicher Weise frei.

Motiv: Durch dieses Verfahren bleibt aller Einfluss auf die gegenwärtige, wie auf die zukünftige Verwaltung der Akademie stets in den Händen der Gesammtheit. Die Form der Wahl unterliegt aber keinen Schwierigkeiten, indem die Akademie nur ein Blatt, oder einige Blätter für ihre Anzeigen ein für allemal bemerklich machen darf, bei einer Bekanntmachung aber, welche Antworten fordert, zugleich anzugeben hat, in welchen Blättern sie diese erwartet. Die geringen Insertionsgebühren für einen einfachen Namen, wie in dem vorliegenden Falle, wird Niemand scheuen, der sich für die Sache interessirt.

Besser wäre vielleicht noch ein, von der Akademie in freien Zwischenräumen auszugebendes wohlfeiles Anzeigeblatt, worauf die Mitglieder der Akademie bei den Postanstalten abonniren müssten.

§ 6. Fortsetzung: Wohnort, Gehalt, Büreau des Präsidenten.

Der Präsident hat seinen Wohnort am Sitze der Centralgewalt Deutschlands, welcher zugleich Sitz der Akademie und der Bibliothek derselben ist.

Der Präsident erhält, nebst freier Wohnung für sich und die Akademie, einen jährlichen stehenden Gehalt von 2000 Thalern, und überdiess für einen Secretair (der zugleich Archivar und Bibliothekar sein kann, aber nicht nothwendig Mitglied der Akademie sein muss) 600 Thaler, so wie für den Rechnungsführer und Kassenbeamten (der nach der Instruction des Directorii zu verfahren und nur auf Anweisungen des Präsidenten Zahlungen zu leisten hat) 600 Thaler, für anderweitige Büreaukosten 500 Thaler; in Summa 3,700 Thaler.

Motiv: Da der Präsident in der Regel kein anderweitiges Amt versehen darf, und seine ganze Thätigkeit dem wichtigen Amte zu widmen hat, so muss der Gehalt dem entsprechend und eine würdige Stellung verleihend sein. Gleicherweise fordert der ausgedehnte Geschäftskreis desselben ein völlig organisirtes Büreau mit der nöthigen Ausstattung.

§ 7. Fortsetzung: Specielle Geschäfte des Präsidenten.

Der Präsident besorgt unter alleiniger Verantwortlichkeit:

1) die Oberaufsicht über die Bibliothek und das Archiv der Akademie;
2) die Oberaufsicht über das Rechnungs- und Kassenwesen derselben;
3) die Wahl, Anstellung und Entlassung des Secretairs (auch Archivars und Bibliothekars, wenn beide Aemter verbunden sind). Der Rechnungsführer und Kassenrendant wird hingegen von dem gesammten Directorium angestellt und von ebendemselben auf Antrag des Präsidenten entlassen (§ 11);

Motiv: Ad 1—3. Da die übrigen Mitglieder des Directoriums nicht nothwendig am Sitze der Akademie wohnen (§ 9), so ist schon dadurch eine Mitwirkung derselben an den angegebenen Präsidialgeschäften ausgeschlossen. Auch gilt hier das Motiv zu § 4.

4) die Herausgabe der gedruckten Verhandlungen der Akademie, wobei ihm allein die Beurtheilung zusteht, ob eine eingesendete Abhandlung (§ 13) sich zum Druck eignet. Es steht dem Präsidenten jedoch frei, mit der Herausgabe der Verhandlungen einen der Vicepräsidenten zu beauftragen;

Ad 4. Bisher war in den Statuten einem Director ephemeridum die Herausgabe der Verhandlungen zugewiesen. Die Einheit der Verwaltung fordert auch hier eine Veränderung, welche sich in den letzten Zeiten auch als praktisch bewährt hat.

5) die Zusammenberufung der Directorialmitglieder alle Jahre und der Adjuncten alle zwei Jahre (§ 9. 11);

6) die Erlassung von Circularen an die Adjuncten zur Wahl der Vicepräsidenten, oder Entscheidung anderer dringender Angelegenheiten.

§ 8. Fortsetzung: Controle des Präsidenten.

Der Präsident hat jährlich nach dem Rechnungsabschlusse im ersten Quartal die Rechnungen über die Finanzverwaltung dem Directorium zur Prüfung und Justification vorzulegen, nachdem er sie zuvor der Calculatur einer dazu angewiesenen Finanzbehörde des Staats unterworfen hatte. Ein vollständiger und ausführlicher Bericht über alle Zweige der Verwaltung aus dem zurückgelegten Jahre, mit summarischer Anführung der Rechnungsergebnisse verbunden, wird jederzeit in dem nächstfolgenden Bande der *Nova Acta* veröffentlicht und, wenn sich eine öffentliche Versammlung der Akademie veranstalten lässt, in derselben vorgetragen.

§ 9. Directorium der Akademie.

Das Directorium der Akademie besteht aus dem Präsidenten und aus zwei Vicepräsidenten, welche aus der Zahl der Adjuncten von diesen zu wählen sind (§ 11).

Die Vicepräsidenten wohnen nicht nothwendig am Sitze der Akademie, geniessen daher auch keinen Gehalt.

Die Mitglieder des Directoriums versammeln sich jährlich einmal am Sitze der Akademie unter dem Vorsitze des Präsidenten zu einer Conferenz und erhalten hierzu, wenn sie auswärts wohnen, Diäten und Reisekosten aus der akademischen Kasse.

Diese Conferenz kann jedoch nur Beschlüsse fassen, wenn wenigstens zwei Mitglieder des Directoriums gegenwärtig sind, und der Präsident, welcher für diesen Fall ein drittes Mitglied aus der Zahl der Adjuncten hinzuzuziehen verbunden ist, hat dann ebenfalls ein absolutes Veto, wie im § 4 nach der dortigen näheren Bestimmung.

Im Falle der zeitlichen Behinderung oder Unfähigkeit des Präsidenten, seinen Functionen vorzustehen, besorgt dieselben der erste Vicepräsident, wofür er auf eine, zu einem Drittheil des unmittelbaren Präsidialgehaltes für die Dauer der Vertretung zu berechnende Entschädigung Anspruch machen kann.

§ 10. Geschäftskreis des Directoriums.

Zum Ressort des Directoriums gehört:

1) die Wahl der Mitglieder der Akademie (vergl. § 14) und der Adjuncten (vergl. § 5).

   Das Motiv zu 1. sehe § 4.

2) Die Prüfung und Justification der Rechnungen.
3) Die Aufsicht über die Herausgabe der Verhandlungen der Akademie (§ 16. *a*).
4) Die Bestimmungen hinsichtlich des Gegenstandes der Preisfragen (§ 16. *b*) und die Beurtheilung der Concurrenzschriften zu denselben; die Vertheilung und Verwendung der Reisestipendien (§ 16. *c*).
5) Die Beantwortung der von der Akademie geforderten Gutachten etc. (§ 16. *d*).
6) Die Oberaufsicht über die naturwissenschaftliche Sammlung der Akademie.

Es steht dem Directorium frei, sich zur Ausführung dieser Arbeiten der Beihülfe eines oder mehrerer Adjuncten oder Mitglieder zu bedienen.

§ 11.

Die Zahl der Adjuncten des Directoriums ist inclusive der zwei Vicepräsidenten, die auch als Adjuncten fungiren, 12. Sie kann nach dem Beschlusse des Collegiums derselben extra ordinem vermehrt werden.

Bemerkung. Die statutarische Zahl der Adjuncten war ursprünglich nur 2. Sie ist später bis auf 12 vermehrt worden, welche Zahl als

ausreichend erscheint. Adjuncten können nur in Deutschland wohnende Gelehrte aus der Zahl der Mitglieder sein, und sie werden auf Lebenszeit gewählt.

Sie erhalten keinen Gehalt, versammeln sich, ausser zur Wahl des Präsidenten, alle 2 Jahre einmal am Sitze des Präsidiums und unter dem Vorsitze desselben zu gemeinschaftlichen Besprechungen, und erhalten hierzu Diäten und Reisekosten aus der Kasse der Akademie.

Zur Beschlussfassung ist die Anwesenheit von $^2/_3$ derselben nöthig.

§ 12. Geschäftskreis der Adjuncten.

Das Collegium der Adjuncten hat folgende Functionen:

a) Die Wahl des Präsidenten und der Vicepräsidenten.

Die Wahl des Präsidenten geschieht in einer von dem ersten Vicepräsidenten ausgeschriebenen Wahlversammlung am Sitze der Akademie durch absolute Stimmenmehrheit und geheimes Scrutinium. Wird absolute Stimmenmehrheit in einem zweimal wiederholten Scrutinium nicht erreicht, so gilt relative Majorität.

Die Wahl der Vicepräsidenten kann auch durch Circular geschehen (§ 7. Nr. 6).

b) Die Quiescirung des Präsidenten, im Fall der dauernden Unfähigkeit desselben, mit oder ohne Pension, durch absolute Stimmenmehrheit auszusprechen.

c) Kenntnissnahme der justificirten Rechnungen der Akademie und aller vom Präsidenten gemachten Vorlagen und Berichte (§ 8).

d) Eine entscheidende Stimme, wobei ebenfalls die absolute Majorität gilt, bei allen Vorschlägen, die eine organische Veränderung der Akademie bezwecken. Das Veto des Präsidenten fällt hier weg und seine Stimme entscheidet nur bei Stimmengleichheit.

Bemerkung. Es könnte gefragt werden, ob dem Adjuncten-Collegium nicht eine grössere Theilnahme an den Geschäften und noch bedeutendere Con-

trole des Directoriums zugesprochen werden müsse. Dem widerspricht aber das Motiv zu § 4 und die bisherige Praxis.

§ 13. Rechte der einzelnen Adjuncten.

Die einzelnen Adjuncten haben folgende Rechte:

a) Vorschläge zu machen zur Wahl der Mitglieder durch das Directorium (§ 10), so wie zu den Preisfragen und Reisestipendien.

b) Eigne Abhandlungen und Abhandlungen von Fremden zur Aufnahme in die Verhandlungen der Akademie einzusenden.

Werden diese vom Präsidenten zum Druck aufgenommen (§ 7. Nr. 4), so erhält der Autor 25 Exemplare und das Recht der Disposition über dieselben nach 5 Jahren.

c) Im Falle einer andauernden Unfähigkeit des Präsidenten, die Quiescirung desselben mit oder ohne Pension, und die Wahl eines Stellvertreters desselben gegen Entschädigung bei dem Directorium und durch dasselbe bei dem Collegium der Adjuncten zu beantragen.

§ 14. Mitglieder der Akademie. Rechte und Pflichten derselben.

Jeder, der sich durch wissenschaftliche oder practische Leistungen auf den Gebieten der Akademie verdient gemacht hat, wird entweder auf sein eignes directes Ansuchen oder auf den Antrag eines Mitglieds der Akademie von dem Directorium in die Akademie aufgenommen, wenn nicht triftige, auf Verlangen nachweisbare Gründe im Wege stehen. Für ausgezeichnete und besonders für gemeinnützige Verdienste kann das Directorium das Diplom der Akademie als Ehrenbezeugung ertheilen.

Die Akademie macht unter ihren Mitgliedern keinen Unterschied in Ehrenmitglieder und dergleichen.

Jedes Mitglied erhält nach alter statutarischer Sitte zur Erneuerung des Andenkens von früheren Coryphäen der Naturwissenschaften einen Beinamen *(cognomen)* durch das Directorium.

Jedes Mitglied liefert bei seiner Aufnahme ein eignes oder fremdes naturwissenschaftliches Werk in die Bibliothek der Akademie.

Jedes Mitglied verpflichtet sich stillschweigend, nach seiner Lage und seinen Verhältnissen im Geiste der Akademie und für deren Zwecke, wo es auch sei, zu arbeiten.

Wer sich durch schriftstellerische Arbeiten an den Verhandlungen *(Acta)* der Akademie betheiligt, erhält als Honorar 25 besondere Abdrücke seiner Abhandlung mit dem Rechte der ferneren Verfügung nach 5 Jahren und ein Exemplar der Abtheilung des Bandes, der diese seine Abhandlung liefert.

Wer die erforderlichen Mittel besitzt, wird bei seiner Aufnahme die Erklärung abgeben, dass er sich von da an auf die Fortsetzung der *Nova Acta* und ihrer Supplementbände subscribire.

§ 15. Ehrenrechte der Akademie und ihrer Mitglieder.

Der Präsident und die Directorialmitglieder haben das Recht des Gebrauchs des Siegels der Akademie in allen Angelegenheiten derselben. Dieses Amtssiegel enthält das Wappen der Akademie und bleibt wie bisher, nur mit der veränderten Umschrift: Allgemeine freie deutsche Akademie der Naturforscher.

Das Recht eines eignen Siegels für das Directorium und für die Mitglieder ist bereits in den kaiserlichen Privilegien gewährt.

Sowohl der Präsident, als auch die Vicepräsidenten, haben Postfreiheit im deutschen Reiche für Briefe und Packete, wenn sie mit dem Siegel der Akademie und der Aufschrift: Angelegenheiten der freien deutschen Akademie versehen sind. Die Adjuncten und Mitglieder gleicherweise in ihrer Correspondenz mit dem Directorium.

§ 16. Arbeiten der Akademie.

Die Arbeiten der Akademie bestehen:

a) In den von den Mitgliedern der Akademie an den Präsidenten

einzusendenden und von diesem zum Druck in den Verhandlungen zu befördernden Abhandlungen.

b) In alle zwei bis drei Jahre zu Ostern auszuschreibenden Preisfragen über naturwissenschaftliche Gegenstände, wobei die Wahl derselben und die Beurtheilung der Concurrenzschriften dem Directorium, mit Zuziehung sachkundiger Mitglieder, zusteht (§ 10).

Die gekrönten Preisschriften sind Eigenthum der Akademie, werden in den Verhandlungen abgedruckt und der Autor erhält 100 Freiexemplare.

c) In den ebenfalls in den Verhandlungen abzudruckenden Reiseberichten der durch Reisestipendien unterstützten reisenden Naturforscher. Hierzu wird alle Jahre eine im Etat näher anzugebende Summe bestimmt, über deren Verwendung das Directorium entscheidet.

Die von diesen Reisenden eingesammelten Gegenstände gehören, nach näheren Vorausbestimmungen mit den Reisenden, dem akademischen Museum. Die auf Kosten der Akademie gedruckten Berichte sind Eigenthum der Akademie auf 5 Jahre.

Motiv zu *c*. Da Deutschland als der Centralpunct der Naturwissenschaften angesehen werden kann, und die Kenntniss der Naturproducte die reale Basis der Naturwissenschaft ist, so sind Reisen in fremde, aussereuropäische Gegenden ein Haupthebel der Förderung der Wissenschaft, und die Darreichung der Mittel zu solchen Reisen und die Auswahl der Reisenden ist einer der würdigsten Gegenstände der Thätigkeit der Akademie. Solche naturwissenschaftliche Expeditionen, an denen Physiker, Chemiker, Mineralogen, Botaniker, Zoologen, Physiologen, Aerzte Antheil nehmen, sind bereits von andern Staaten, namentlich von Frankreich, England, Russland, Holland, Dänemark, Schweden etc. unterstützt worden. Deutschland ist zurückgeblieben und hat jetzt nicht für einzelne Fälle, wie z. B. in Preussen schon geschehen, Gelder zu bewilligen, sondern im Allgemeinen hierzu einen besonderen Fonds auszuwerfen, dessen Anwendung nur zum Ressort der höchsten naturwissenschaftlichen Be-

hörde, als welche hier die Akademie erscheint, gehören kann. — Die Ausführung würde ein besonderes Reglement erfordern.

Es wird endlich nicht nur wünschenswerth, sondern als ein wesentliches Bedürfniss und als ein grosser Gewinn für die Wissenschaft einleuchten, dass, wie in Frankreich, England, Dänemark etc. geschieht, die von den auf Kosten der Akademie Reisenden mitgebrachten Naturalien in einem am Sitze der Centralgewalt zu eröffnenden Nationalmuseum gesammelt und aufbewahrt werden, welches durch weitere Ankäufe von andern Reisenden, so wie durch Geschenke bald zu einer nicht unerheblichen Bedeutung unter den ähnlichen Anstalten gelangen wird.

Die oben berührten naturwissenschaftlichen Expeditionen sollen namentlich auch auf die Heilkunde, welche einen wesentlichen Theil der Naturkunde ausmacht und nur im engsten Bunde mit dieser heilsame Fortschritte machen kann, ausgedehnt werden.

d) In den von der Centralgewalt oder einzelnen Staaten des deutschen Reichs geforderten und von der Akademie zu liefernden Gutachten über wissenschaftliche Anstalten, Sanitätsmaassregeln u. s. w.

§ 17. Fonds der Akademie.

Die Geldbedürfnisse der Akademie werden von den einzelnen Staaten des vereinigten Deutschlands pro rata aufgebracht und von der Centralgewalt in vierteljährlichen Zahlungen dem Präsidenten der Akademie abgeliefert. Diese Bedürfnisse und der jährliche Etat würden folgende sein:

a. Gehalt des Präsidenten (§ 6)	2000	Rthlr.
b. Gehalt des Secretairs, Bibliothekars und Archivars (§ 6)	600	–
c. Gehalt des Rechnungsführers und Kassenbeamten (§ 6)	600	–
Latus	3200	Rthlr.

	Transport	3200 Rthlr.
d.	Büreaukosten	400 –
e.	Lokal der Akademie, Heizung etc.	800 –
f.	Die Bibliothek	500 –
g.	Diäten und Reisekosten (§§ 9 und 11)	500 –
h.	Preise, alle 3 Jahre 300 Thaler, also jährlich	100 –
i.	Druckkosten der Verhandlungen, Preisschriften und Reiseberichte etc.	2500 –
k.	Das Museum, mit Einschluss der Reisestipendien etc., Custos etc.	4000 –
	Summa	12000 Rthlr.

Breslau und Jena, den 6. April 1850.

Für die kais. L. Carol. Akademie der Naturforscher.

(gez.) **Dr. Nees v. Esenbeck,** Präsident.

(gez.) **Dr. D. G. Kieser,** Director ephemeridum.

Toussaint von Charpentier's

(geboren am 22. November 1779, gestorben am 4. März 1847)

letzte Insectenabbildung,

mitgetheilt

und dem Gedächtniss ihres unvergesslichen Collegen und Freundes

Dr. Jacob Sturm

(geboren am 21. März 1771, gestorben am 28. November 1848)

gewidmet

von

Ocskay von Ocskö, Gravenhorst und Nees v. Esenbeck.

Kaum hatten wir unsern Collegen v. Charpentier, den Naturforscher und einsichtsreichen Bergbeamten, aus unserm Kreise verloren, als uns auch schon ein zweiter unsrer Collegen, Jacob Sturm in Nürnberg, durch den Tod entrissen wurde, dessen Name ein halbes Jahrhundert hindurch unter den Naturhistorikern Europa's gefeiert war und der als Forscher und Künstler auf dem Gebiete der Zoologie und Botanik durch seine Werke unsterblich, ja in Hinsicht auf die Fülle seiner Leistungen

einzig genannt werden dürfte.*) Wir, die Alters- und Studien-Genossen dieser beiden Geschiedenen, die wir mit ihnen, und insbesondere mit unserm Sturm, auf dem Gebiete der Naturgeschichte überhaupt, zunächst aber auf dem gemüthlich-beschaulichen der Entomologie, Hand in Hand gewandelt sind und oft die Kunstfertigkeit desselben für uns in Anspruch genommen haben, konnten unsern Vorsatz, das letzte entomologische Gemälde des geistreichen Charpentier zu dessen Gedächtniss in diesen Acten mitzutheilen, nicht lostrennen von dem Namen Sturm's, ohne unserm Herzen und seinem Andenken wehe zu thun. Durch diese Widmung fassen wir die Hände der beiden Vorangegangenen und wandeln weiter mit ihnen vereint die kurze Strecke Wegs, die noch vor uns liegt.

Breslau, den 1. September 1850.

Ocskay, Gravenhorst, Nees v. Esenbeck.

*) Man vergleiche die Denkschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Nürnberg: „Zum Andenken an Dr. Jacob Sturm, den Ikonographen der deutschen Flora und Fauna", welche die von Herrn Pfarrer Hilpert an Sturm's Grabe gehaltene Rede und, von S. 17 an, das sehr genaue Verzeichniss seiner Schriften und Kupferstich-Arbeiten enthält. — Aus diesem Verzeichnisse geht hervor, dass Sturm über 6000 Kupfertafeln, worunter zwar viele von kleinerem Format nur wenige Figuren enthalten, dagegen aber auch eine grosse Menge in Quart- und Folio-Format mit Figuren reich erfüllt sind, geliefert hat. Hierzu rechne man, dass dieser thätige Mann die Zeichnungen zu der Mehrzahl seiner Kupferstiche selbst verfertigt und auch grösstentheils die ganze Auflage derselben colorirt hat, und man wird sich neben den eigenen litterarischen Leistungen desselben einen Begriff von der erstaunenswürdigen Fruchtbarkeit seines anspruchlosen und von der Welt zwar anerkannten, aber nicht nach Verdienst belohnten Wirkens machen können.

Barbitistes Ocskayi Charpentier.

Die folgende Beschreibung ist von den vier Exemplaren, zwei Männchen und zwei Weibchen, hergenommen, welche das zoologische Museum der Universität Breslau der Güte des Freiherrn v. Ocskay verdankt. Dabei wurden auch noch die von demselben mitgetheilten Schilderungen, welche dem noch lebenden oder doch frischen Thiere entnommen sind, an ihrem Orte zur Vervollständigung der Beschreibung benutzt.

Barbitistes Ocskayi.

Metallisch-schwarzgrün, Gesicht und Beine kupferroth gefleckt. Deckflügel ziegelroth. Seitenränder des Prothorax und der Deckflügel, drei Längslinien auf dem Rücken des Prothorax, so wie eine Punctreihe an den Rändern der Segmente, hellgelb. Bauch licht-grünlich-gelb, mit einer Längsreihe schwarzer Puncte.

Länge, vom Vorderkopf bis zum After, 12 Linien. Kopf eirund. Fühler sehr zart, anderthalbmal länger als der Körper, am Männchen etwas über doppelt so lang; die beiden ersten Glieder viel dicker als die übrigen. Augen klein, jederseits unmittelbar neben den Fühlern kugligvorragend. Prothorax von gleicher Breite mit dem Kopf, ein halbmal länger als breit, in den obern Winkeln zum Theil mit einigen stärkern eingestochenen Puncten. Rücken viereckig, rechtwinklig, länger als breit, etwas sattelförmig eingebogen. Seiten abwärts geknickt, in der Mitte ein wenig eingezogen, mit zugerundetem Rande. Deckflügel narbig-punctirt, am Männchen so ziemlich von gleicher Breite und Länge mit dem Prothorax, am Weibchen aber nur halb so lang. Beine schmächtig, mit Ausnahme der hintersten Schenkel. Die vordersten Beine etwas über halb so lang als der Körper; die mittelsten etwas länger als jene:

die hintersten sehr lang, indem das Schienbein für sich allein eilf Linien misst. Alle Schienbeine dornig. Füsse viergliedrig; die drei ersten Glieder stärker, fast so breit wie das Schienbein, etwas länger als breit; das vierte Glied gestreckt, dünner, glatter, am Ende verdickt und mit zwei gekrümmten Krallen versehen. Der Hinterleib hat 10 Segmente, aus deren vorletztem jederseits ein widderhornförmig gekrümmter Anhang hervortritt. Aus dem letzten Segmente tritt, bei dem Weibchen, eine zusammengedrückte, zweitheilige, schotenförmige, etwas aufwärtsgebogene, gegen das Ende zu mit vier Längsreihen spitzer Zähnchen versehene Legescheide von drei bis vier Linien Länge hervor.

Farbe: Oberwärts metallisch-grünlich-schwarz. Kopf nach unten kastanienbraun gemischt, über Scheitel und Hinterkopf eine feine hellgelbe Längslinie; Mundtheile bleichgelblichgrün. Augen bräunlich. Fühler schwarz, das erste und zweite Glied ziegelroth; in einiger Entfernung vom Ende und dann etwas vor der Mitte mit einem schmalen, kaum bemerkbaren, bleichen Ringe, sowol am Männchen als am Weibchen. Der Prothorax am Vorderrande fein gelb-punctirt, zuweilen mit einigen zusammengelaufenen Puncten; jederseits eine gelbe Längslinie an der Grenze des Rückens und der Seite; die Seitenränder ebenfalls gelb, und meist noch ein ebenso gefärbter Punct in der Mitte der Seite; endlich auch noch eine sehr feine röthlichgelbe Rückenmittellinie. Deckflügel ziegelroth mit gelben Seitenkanten. Beine schwarz und kastanienbraun, besonders die Knie glänzend und schön kastanienbraun; Hinterschenkel an den Seiten gelblichweiss, röthlichgemengt, mit einem breiten schwarzen Längsstreifen. Am Hinterleibe sind die Ränder der Segmente oben und an den Seiten, bis zum Bauche hinab, gelbpunctirt, (aber von den beiden gelben Längslinien, den Seiten des Rückens entlang, welche in den Abbildungen des Männchens dargestellt sind, sehe ich nur an einem der beiden Weibchen eine sehr schwache Spur); die hörnerförmigen Anhängsel kupferroth. Der Bauch hellgelb (lebhaft Meergrün, nach schriftlicher Mittheilung des Hrn. v. Ocskay), mit einem kleinen schwar-

zen Fleck in der Mitte der sechs mittelsten Segmente. Legescheide hellgrünlichgelb, mit schwarzen Zähnen.

Nach Herrn v. Ocskay findet sich diese Art in den Monaten Juni und Juli häufig auf verschiedenen Gesträuchen, vorzüglich auf *Rubus fruticosus*, in der Gegend von Fiume und längs der ganzen Küste bis Carlopago.

Gravenhorst.

Aus Charpentier's Feder können wir dieser Mittheilung nur folgende Stelle eines Briefes an Ocskay vom 21. Januar 1847 hinzufügen. „Auch hatte ich", schreibt er, „wieder einen *raptus pingendi*, i. e. ich „zeichnete und malte einige *Orthoptera*. Unter diesen ist mir der *Bar-* „*bitistes Ocskayi* gut gerathen, und ich gedenke ihn in den *Actis* der *Acad.* „*Caes. Leop.* zu publiciren und Dir dann bestimmt einige Exemplare „zuzusenden".

Die Ausführung dieses Vorsatzes verhinderte von seiner Seite der plötzlich durch einen Schlagfluss herbeigeführte Tod. Was uns übrig blieb, haben wir hier nachgebracht und können im Uebrigen nur auf die Notizen aus Charpentier's Leben, welche sich in Nowack's Schriftsteller-Lexicon, 1. Hft. S. 22 ff., und in der Beilage zu Nr. 60 der Breslauer Oder-Zeitung vom 12. März 1847 befindet, verweisen. Die zuletzt erwähnten biographischen Nachrichten über Charpentier sind von der Hand eines seiner Freunde, der auch schon verblichen ist, niedergeschrieben und athmen die Wärme der Freundschaft, ohne zur eitlen Lobrede herabzusinken. Besonders anziehend ist, was der Verfasser dieses Berichts von dem „*raptus pingendi*", dessen die vorliegende Briefstelle gedenkt, weiter ausführt, nämlich von der Hingebung an seinen Gegenstand, welche die Insectenbilder Charpentier's zu Portraits voll Wahrheit und frischer Lebendigkeit machte, und von der Ausdauer, die ihn in den Stand setzte, kostbare, reich mit Tafeln ausgestattete entomologische Werke, deren

Tafeln er zum grossen Theil selbst colorirte, ohne finanziellen Verlust und doch um billigen Preis, mit schönster Ausstattung an's Licht zu stellen. Wir wollen hier, mit Uebergehung der bergmännisch-technischen und anderer Schriften, das Verzeichniss der entomologischen Werke Charpentier's beifügen:

Die Zünsler, Wickler, Schaben und Geistchen des systematischen Verzeichnisses der Schmetterlinge der Wiener Gegend, verglichen mit den in der Schiffermüller'schen Sammlung in Wien befindlichen und von J. Hübner abgebildeten Arten dieser Gattungen, von Th. v. Charpentier, und mit Anmerkungen versehen von H. L. Th. Fr. Zinken. Braunschweig **1820.** 8.

Horae entomologicae, adiectis tabulis IX coloratis. Vratisl. 1825. 4.

Esper, E. J. Chr., die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur. Neue Quartal-Ausgabe, besorgt und mit Zusätzen versehen von Charpentier. Erste bis siebente Lieferung, zusammen mit **150** colorirten Kupfertafeln in gr. **4.**

Libellulinae Europaeae descriptae et depictae a Th. de Charpentier. Cum tabulis XLVIII coloratis. Lips. apud Voss. 1840. 4. imp.

Orthoptera descripta et depicta a Th. de Charpentier. Fasc. X. cum tabulis LVII. in 4. maj. Lips. 1841.

DAS KOPFSKELET

DES

ZEUGLODON HYDRARCHOS.

ZUM ERSTENMALE NACH EINEM VOLLSTÄNDIGEN EXEMPLARE BESCHRIEBEN UND ABGEBILDET

DURCH

C. G. CARUS,

M. d. A. d. N.

MIT 2 STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN AM 5. APRIL 1849.

Den Manen unseres verewigten Collegen,

des

hochverdienten Mitgliedes, Adjuncten, Directors der Ephemeriden und Oberbibliothekars der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher etc.,

Professors Dr. Georg August Goldfuss,

(† den 3. October 1848)

gewidmet.

Den Manen unseres verewigten Collegen,

des

verdienstvollen, vielversprechenden Mitgliedes, Adjuncten und Directors der Ephemeriden der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher,

Dr. Conrad Schauer,

ausserordentlichen Professors der Botanik zu Greifswalde und Lehrers der Naturkunde bei dem landwirthschaftlichen Institute zu Eldena. (Zum Mitgliede der Akademie ernannt den 30. November 1840, zum Adjuncten den 15. April 1846, zum Director der Ephemeriden, nachdem der frühere Director, Prof. Dr. Goldfuss, diese Stelle am 11. October 1847 niedergelegt hatte, den 19. October 1847. Gestorben den 24. October 1848 in einem Alter von 36 Jahren.)

So schnell folgten einander im Tode diese beiden, als Vater und Sohn verbundene, der Akademie unvergessliche, dem Präsidium zunächst stehende Beamten!

Der neue Director der Ephemeriden,

Herr Dr. Dietrich Georg Kieser,

Mitglied und Adjunct der Akademie, Grossherzoglich-Sachsen-Weimar'scher Geheimer Hofrath, Professor der Medicin zu Jena etc.

übernahm sein Amt den 1. November 1848.

In dem im Jahre 1847 von mir in Verbindung mit mehreren gelehrten Freunden herausgegebenen Folio-Hefte (Resultate geologischer, anatomischer und zoologischer Untersuchungen über das unter dem Namen *Hydrarchus* von Dr. Koch zuerst nach Europa gebrachte und in Dresden aufgestellte fossile Skelet, Dresden und Leipzig bei Arnold) sind im ersten Abschnitt durch Dr. Geinitz die Nachweisungen gegeben worden über die ersten Auffindungen der Ueberreste eines der seltsamsten Geschöpfe der Vorwelt. Diese damals in Dresden aufgestellten Skelettheile wurden später auch in Leipzig und Berlin gezeigt, und am letzteren Orte für das königliche preussische anatomische Museum erworben. Ausser uns versuchten Gelehrte in Halle und in Berlin mehrfältig ihre Gabe zur Auslegung dieses Räthsels, und namentlich wurden von J. Müller der Akademie der Wissenschaften mehrere Berichte darüber vorgelegt, nachdem aus weiteren Untersuchungen noch mehrere wichtige Entdeckungen (namentlich die der Schnecke des Gehörorgans) dort hervorgegangen waren, welche jetzt bestimmter beitragen konnten, den Säugethiercharakter dieses seltsamen Geschöpfs fest zu stellen. Auch in den vereinigten Staaten von America setzte man diese Nachforschungen fort, und es ging mir namentlich eine Arbeit des Dr. Job. W. Gibbes zu (*Memoir on the fossil Genus Basilosaurus, Philadelphia 1847*, Fol. mit 5 Taf.), welche abermals mehrere neue Fragmente abbildete, ohne sonst etwas Wesentliches für Bedeutung derselben beizufügen. Allen diesen Untersuchungen fehlte aber das wichtigste Object, das, von dessen Kenntniss allein ein bestimmterer, nicht

mehr hypothetischer Aufschluss über den wahren Bau eines Thieres von so ungeheuren Dimensionen erlangt werden konnte: **der Kopf.**

Den rastlosen Nachforschungen des im Jahre 1848 abermals nach America gereisten und im Staate Alabama suchenden Dr. Koch ist es endlich gelungen, neben einer Menge anderer sehr merkwürdiger Fragmente grosser und kleiner Individuen, einen fast vollständigen fossilen Schädel einer kleinern Species dieser Geschöpfe aufzufinden und wieder nach Europa, und zwar zuerst nach Dresden, zu bringen. Ich habe hier beigetragen, eine möglichst klare Ausmeiselung dieses einzigen Präparates aus der Felsmasse zu veranstalten, und freue mich, gegenwärtig die erste wahrhafte und naturgetreue Abbildung dieser grossen Merkwürdigkeit dem gelehrten Publikum vorlegen zu können — eine Abbildung, welche auf den ersten Blick zeigt, wie irrig alle früheren Vorstellungen von dem Kopfbaue dieser Thierfamilie waren, und welche namentlich beweisen wird, dass die von Herrn Gibbes (a. a. O.) gegebene Zeichnung eines sogenannten Schädels des *Basilosaurus* gänzlich entweder aus der Luft gegriffen, oder nach einem aus Wallfisch- und Hydrarchus-Knochen willkürlich zusammengesetzten Schädel entworfen sein müsse.

Man betrachte also Taf. XXXIX. *A.* Fig. I, und jeder Blick eines Kundigen wird das Eigenthümliche, von allen bisher bekannten Thierformen durchaus Abweichende, dieser Schädelform erkennen. Die Zeichnung ist unter meinen Augen entworfen, mehrmals geändert und nicht eher vollendet worden, bis ich sie als durchaus getreu ansprechen konnte. Eben darum spricht sie ganz für sich selbst, und ich will mich hier nur damit befassen, auf das besonders Merkwürdige der Bildung und auf das, was vorzüglich charakteristisch genannt werden könnte, aufmerksam zu machen, wobei denn freilich auch nicht wird verkannt werden dürfen, dass immer noch manche Fragen über die genauere Zusammensetzung des Ganzen für jetzt unbeantwortet bleiben müssen. Wer da weiss, wie schwer es ist, selbst am ganz frischen Schädel ungewöhnlicher Thierformen über die Bedeutung der einzelnen Knochen vollständigen Auf-

schluss zu erhalten, wenn man nicht die Geschichte der allmäligen Verknöcherung zu Hilfe nehmen kann, der wird sich über noch manchen rückständigen Zweifel bei dieser Form nicht wundern.

Wir beginnen mit Betrachtung des eigentlichen Schädels, welcher sogleich, im Verhältniss zum Ganzen des Kopfs, durch seine ausserordentliche Kleinheit auffällt. Es müsste von höchstem Interesse sein, das Verhältniss einer solchen Schädelhöhle untersuchen und dadurch auf die Gestalt eines Gehirns schliessen zu können, welches für die Nervenstämme eines so grosse Dimensionen erreichenden Geschöpfs das Centrum abgiebt. Ich habe diese Schädelform mit der aller übrigen Säugethiere verglichen und etwas ihr Entsprechendes nirgends gefunden. Man wird alsbald erkennen, dass, was das hohe schroff abgestutzte Hinterhaupt betrifft (Fig. I. *a*), die Bildung einigermassen an die der Pachydermen, namentlich des Schweins, erinnert und insofern wesentlich von dem gerundeten Hinterhaupte der Cetaceen, namentlich der Delphine, mit welchen sonst so viel Verwandtes hier hervortritt, abweicht. Ueberhaupt ist das Hinterhaupt noch die einzige räumliche, etwas stärker entwickelte Gegend des Schädels, und auf der zweiten Ansicht (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I.) ist die Basis des Hinterhauptwirbels mit Andeutung des Foramen magnum *(o)* und der Condyli (ψ) sehr deutlich wahrzunehmen. Mittelhaupt und Vorderhaupt (Taf. XXXIX. *A.* Fig. I. *b. c*) sind hingegen von einer Kleinheit, wie sie allerdings nur bei höhern Amphibien, nirgends aber bei Säugethieren bisher bekannt war. Vergleicht man mit diesem Kopfbau die Schädel grösserer Seehundsarten, deren Gebiss so sehr an das des *Hydrarchus* erinnert, so ist namentlich auffallend, auf ein wie viel mehr entwickeltes Hirn deren Bildung deutet; eben diess ist der Fall bei denen der Delphine. Nur die grossen Cetaceen *(Balaena rostrata* z. B.) haben ebenfalls den sehr kleinen eigentlichen Schädel, im Verhältniss zum Umfange des ganzen Kopfs und das Vorherrschen des Hinterhaupts im Schädel, allein das Verhältniss des Baues ist nichtsdestoweniger ein durchaus anderes, eben weil hier Mittelhaupt und Vorderhaupt zwar deutlicher ausgebildet sind,

aber dabei so sehr schmal und lang ausgezogen erscheinen. Am Hinterhaupte, und zwar am untern Rande seiner schroff abgestutzten hintern Fläche, erkennt man, wie schon bemerkt, deutlich das Hinterhauptsloch und zu beiden Seiten desselben die Gelenkhöcker, und die ganze Bildung dieser Gegend spricht sonach bestimmt für grössere Beweglichkeit des Kopfs durch starke, hier sich ansetzende Muskelmassen, und deutet somit auf eine längere Halswirbelsäule, als die der Delphine; eine Vermuthung, welche zur Gewissheit wurde, als in den neuen Fragmenten ganz kürzlich noch ein sehr vollständig erhaltener Atlas und Epistropheus (beide stark und frei beweglich), nebst andern einzelnen Halswirbeln, gefunden wurden. Sehr wichtig ist es auch, dass an dem einen Schädelfragment (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. *A*) die drei Wirbelkörper der Schädelwirbel noch sehr deutlich getrennt erscheinen, ohngefähr so, wie man auf der Basis eines Hirschschädels sie durch Symphysen verbunden sehen kann.

Zu beiden Seiten breitet sich nun die Kopfform, da, wo das Hinterhaupt in das Mittelhaupt übergeht, durch die stark entwickelten Zwischenschädelwirbel der Schläfenbeine in eine abgeflachte Masse aus (Taf. XXXIX. *A.* Fig. I. *d).* Nirgends jedoch an den bisher untersuchten Fragmenten wird eine Nath deutlich, welche von der Grenze der Schläfenbeine genaue Anzeige gäbe, sondern bestimmt bezeichnen sich letztere nur durch den Paukenknochen, welcher hier, als eiförmige, besonders dunkle Steinmasse sich darstellend, ganz so, wie der Paukenknochen bei'm Delphin, aus jeder untern seitlichen Gegend des Schläfenbeins hervorragt (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. *d. d).* *)

*) Dieses mittlere Stück Schädel, nebst einem Theil Hinterhaupt, und den beiden Schläfenbeinen mit den vorragenden Gehörknochen, war es, welches seiner abenteuerlichen Form wegen mich verleitet hatte, es in der ersten Beschreibung (a. a. O. Taf. II. Fig. I. II. *g,* und Fig. III. und III. Text, S. 6) solcher Knochenfragmente von 1847, es für die Gaumenbeine mit Gaumenzähnen zu halten. Erst als in Berlin ein solches Felsenbein zerbrach und die Schnecke sichtbar wurde, erschien die Bedeutung als Schädelstück und Schläfenbein ganz unbezweifelt.

Sehr merkwürdig ist nun ferner die Bildung des Vorderhauptes und zwar durch die Deckplatten dieser Schädelwirbelgegend (Taf. XXXIX. *A.* Fig. I. *c.*1, *c.*2), welche ihrer Lage und ihrem Verhältniss zu den Nasenknochen nach jedenfalls für Stirnbeine angesehen werden müssen, obwohl sie in einiger Beziehung auch den bei mehreren Amphibien oberhalb der Nasenknochen in einer Mittelnath zusammenstossenden grossen Thränenbeinen verglichen werden können. (Man vergleiche hiermit in meinen Erläuterungstafeln zur vergl. Anat. Hft. II. Taf. VII. Fig. VII. den Schädel der *Boa canina*, um dies sich deutlich zu machen, wo *a* Hinterhaupt, *b* Mittelhaupt [Scheitelbeine], *c* Vorderhaupt [Stirnbeine], *d* Thränenbeine, *e* Nasenbeine bedeuten.) Nimmt man diese Platten (sie sind vorzüglich an dem Fragment eines grössern Schädels äusserst bestimmt erhalten, so dass ich hier Fig. I. ihren obern Contour nach jenem Stück vervollständigen und ihren dort ganz erhaltenen Seitenrand bei * wenigstens punctirt habe angeben lassen,) als Stirnbeine, so hat man das Verhältniss bei den Cetaceen unbedingt für sich, indem auch dort die Stirnbeine als schmale (freilich weit schmälere) Querplatten längs der Oberkiefer herabsteigen; dagegen stimmt aber nicht ganz damit der Rand, welcher abgerundet und vollständig frei bei * endigt und nur mit seiner vordern Kante an den Oberkiefer stösst, und sonach nicht dahin zu deuten scheint, dass das Stirnbein, wie es doch als Deckplatte des Vorderhauptwirbels nothwendig sollte, mit den aufsteigenden Bögen (Flügeln) des vordern Keilbeins sich verbinden könnte. Bei alledem kann nach den bisherigen Ergebnissen der aufgefundenen Fragmente dieser Widerspruch doch nur auf die Weise gelöst werden, dass die Lage des Auges unterhalb jener vorspringenden Platte (*) angenommen wird, wobei dann nothwendig die letztere als Orbitalrand des Stirnbeins gedacht werden muss. In Wahrheit findet sich diese Platte nun an einem andern Fragment eines grössern Individuums einzeln vor, und wirklich hat allda die untere Fläche derselben ganz jene flachconcave Wölbung, welche auf die Aufnahme eines und zwar nicht kleinen Auges schliessen lassen darf. Wir werden später

hören, dass auch die Betrachtung des Jochbogens für eine solche Deutung spricht, während allerdings die Deutung jener Platten als Thränenbeine gar kein Analogon unter den Säugethieren für sich haben würde. Gegenwärtig müssen sonach hier die Thränenbeine als gänzlich fehlend angenommen werden, wodurch dann wieder eine Verwandtschaft mehr mit den nach dem Gebiss so nahe stehenden Seehunden sich zeigt, denen bekanntlich die Thränenbeine allemal mangeln.

Was die Grundfläche des Schädels betrifft, so stellen die zu einem Stück verwachsenen Wirbelkörper von Hinterhaupt, Mittel- und Vorderhaupt (letztere als Keilbeinkörper) als eine gerade, feste (nur, wie oben bemerkt, an dem einen Fragment in die drei Wirbelkörper getrennte) Wirbelkörpersäule sich dar, welche nach vorn bis in die Gaumengegend reicht und dort den Vomer aufgenommen zu haben scheint.

Die beiden Gelenkhöker des Hinterhauptes und davor die Andeutung eines breiten zitzenförmigen Griffelfortsatzes des Schläfenbeins (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. *e*) und der den grossen Hörknochen unvollkommen einschliessenden Wölbung desselben stellen sich zu beiden Seiten sehr deutlich dar.

Gehen wir nun über zu dem mächtigen Kiefergerüst dieses jedenfalls einst sehr verwüstenden Raubthieres, so fällt zunächst die Bildung der Nasenöffnung in sehr eigenthümlicher Weise auf, und zwar so, dass sie ganz die Mitte hält zwischen der Nasenöffnung der Cetaceen und Seehunde. Was die Nasenknochen betrifft, so stellt Taf. XXXIX. *A.* Fig. I. *e.* ihr Verhalten so vollkommen dar, dass es keiner weitern Erklärung bedarf. Sie sind verhältnissmässig zur Länge der Schnauze allerdings sehr kurz, immer aber weit länger, als bei den wallfischartigen Thieren, und von einer Bildung, dass von der Natur eines Spritzlochs durchaus abzusehen ist: die Nasenöffnung ist vielmehr einfach-länglich und, wenn man von deren weit rückwärts gewendeter und mehr horizontaler Lage absieht, sehr der der Seehunde ähnlich, so dass denn auch die Geruchsorgane als gut entwickelt hier angenommen werden dürfen. Sehr deutlich ferner

stellt sich an diesem und noch mehr an einigen andern grössern Schädelfragmenten das Verhalten der Zwischenkiefer dar. Die Nasenäste desselben *(f. f.)* laufen auch hier ziemlich weit an der Nasenöffnung und an den Nasenknochen hinauf, jedoch keineswegs so weit, als bei den Cetaceen, wo sie sich bis zum Stirnbein verlängern. Die vordere Endigung derselben war nicht ohne Mühe zu entziffern, da die Nath *x*, welche es dort vom Oberkiefer trennt, an diesem Schädel weniger deutlich sich verfolgen liess. Durch die Vergleichung mehrerer anderer Fragmente und einiger freier Zwischenkiefer-Körper (wie Taf. XXXIX. *A.* Fig. II.) ist indess jetzt auch dieses Verhalten zur grössten Deutlichkeit gebracht, und die Zeichnungen (Fig. I. *g* und Fig. II. *g*) geben nun den ganz vollständigen Begriff dieses Verhältnisses. Man sieht an dem Fragment II. namentlich, dass, um die Verbindung mit dem Oberkiefer einzugehen, hier der Körper des Zwischenkiefers einen starken Eindruck hat *(y)*, in welchen das Vorderende des Oberkieferknochens (Fig. I. *h*) genau hineinpasst. Dieses Stück ist eben daher, wenn man es einzeln sieht, allerdings schwer zu deuten, und so ist es denn auch von Gibbes (a. a. O.) auf Taf. III. Fig. 5 u. 6 fälschlich als Unterkieferfragment abgebildet worden, obwohl der ganz richtig angegebene Eindruck für den Oberkieferknochen (der freilich in dieser Masse keine Bedeutung für einen Unterkiefer haben kann) Herrn Gibbes wohl darauf hätte hinweisen sollen, dass es nicht zu letzterm gehören könne. Regelmässig finden sich in jeder Zwischenkieferhälfte 3, also im Ganzen 6 Hauzähne einsitzend. (Der mittlere fehlte Fig. I, und ist daher nur punctirt angegeben.)

Wir kommen nun zur Betrachtung der Oberkieferbeine, und wieder giebt Taf. XXXIX. *A.* Fig. I. *h. i* die Form desselben so deutlich an, dass kaum eine weitere Erklärung nöthig wird; sein äusserer Zahnrand allein, da wo ein Jochbogen sich angesetzt zu haben scheint, ist etwas defect. Der Zähne sind jederseits in dem Oberkieferbein, mit Ausschluss der 3 des Zwischenkiefers, 6, d. h. ein grosser Hauzahn mit zwei Wurzeln (*i*), ein zweispitziger Backzahn (*φ*), und dann 3 fünfspitzige und 1 abgerundeter

Backzahn, jeder mit zwei Wurzeln. (Man sieht dies sehr deutlich auf Taf. XXXIX. *B.* Fig. I, wo 1, 2, 3 die drei einwurzeligen Hauzähne, 4 den zweiwurzeligen, und 5 – 9 die Backzähne zeigen.)

Sehr merkwürdig ist, dass man an dem einzeln abgebildeten Fragmente des Zwischenkiefers, so wie an einem andern Fragmente eines Oberkiefers, die Art des Zahnwechsels zu verfolgen im Stande ist. Ich habe beide Fälle, den Backzahn (Taf. XXXIX. *B.* Fig. II.) und den Hauzahn, im Wechsel (ebend. Fig. III.) abbilden lassen (α sind die alten, β die neuen Zähne), und man sieht sonach, dass namentlich das Hinaufschieben des jungen Hauzahns innerhalb des alten hier wirklich ganz wie bei den Krokodillen von statten gegangen ist. Jedenfalls hängt die eigne concentrisch schalige Structur dieser Zähne genau hiermit zusammen.

Einer sehr eigenthümlichen Bildung begegnen wir ferner auf der Gaumenfläche der Oberkieferbeine, indem nahe am Zahnrande und immer alternirend mit der Stellung der grossen fünfspitzigen Backenzähne bis zum Hauzahn, eigne tiefe Gruben vorkommen, welche den Zähnen des Unterkiefers vollkommen entsprechen (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. $\alpha\alpha\alpha\alpha$). Auch dieses ist eine sonst bei Säugethieren ganz unerhörte Bildung, und eine, die sich eher bei grossen Krokodillen vorfindet, da deren Unterkiefer schmaler als der Oberkiefer ist, so dass dann stärkere Zähne des erstern an dem Zahnrande des letztern sich etwas eindrücken. Uebrigens muss auch bei diesem sonderbaren Geschöpfe ein sehr eigenthümliches Verhältniss des weichen Gaumens noch ausserdem stattgefunden haben, da die eigentlichen Gaumenknochen (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. *f*, hier allerdings abgebrochen) abwärts ziemlich so weit nach vorne liegen, als oberwärts die äussere knöcherne Nasenöffnung, so dass folglich der Kanal des weichen Gaumens von da bis zu der der Mündung des Larynx entsprechenden hintern Nasenöffnung, bei der Länge des ganzen Kiefergerüsts, wahrscheinlich sehr weit sich ausgedehnt haben musste.

Es bleibt gegenwärtig von den aufgefundenen Kopfknochen noch der Jochbogen, der Gehörknochen und der Unterkiefer zu betrachten

übrig. Was den erstern betrifft, so zeigt er sich Taf. XXXIX. *A.* Fig. I. *k* und Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. *k* sehr bestimmt als ein schlanker, rippenartiger, nach vorne sich etwas verbreiternder Knochen, an welchem jedoch leider seine hintere, jedenfalls mit dem Schläfenbeine sich verbindende Extremität verloren gegangen ist. Betrachtet man diesen zarten, schlanken Jochbogen genauer, so kann man nicht umhin, erinnert zu werden an die Form desselben bei den Delphinen. Man vergleiche zu diesem Endzweck den Schädel eines jungen *Delphinus phocaena*, den ich nach einem Präparat des Berliner Museums in meinen Erläuterungstafeln z. v. A. Hft. II. Taf. VIII. Fig. II. abgebildet habe, und man wird den vom Thränenbein bis zum Schläfenbein gehenden zarten Jochbogen ganz in ähnlicher Lage antreffen. In dem hier Taf. *A.* abgebildeten Kopfe ist der Knochen offenbar verdrückt und zu dicht an die Deckplatte * herangedrängt, während doch, wenn diese Platte wirklich (wie wir gezeigt haben) als Stirnbein anzusehen ist, zwischen ihr und dem Jochbogen das Auge nothwendig gelegen haben müsste.

Was den Unterkiefer betrifft, so bieten die neuen Auffindungen des Herrn Koch nunmehr ein vollständiges Material dar, um Form und Einlenkung desselben zu beurtheilen. Im Allgemeinen darf man sagen, dass er dem der Delphine sehr ähnlich gebaut sei, indem seine beiden langgestreckten Aeste fast schaufelförmig und nach auswärts gewölbt mehr und mehr nach hinten sich verbreitern und mit einem einfachen, nicht sehr vorstehenden und mehr rückwärts als aufwärts gerichteten Gelenkhöker sich endigen (s. Taf. XXXIX. *A.* Fig. III.). Die Zähne des Unterkiefers verhalten sich so, dass an dieser Species die vordern vier Hauzähne mit einer Wurzel, der folgende einen Hauzahn mit zwei Wurzeln, und die übrigen vier Backzähne mit zwei Wurzeln, jeder in fünf Spitzen auslaufend, darstellen.

Bei der grossen Species *(Zeuglodon cetoides)* dagegen giebt es, wie im Oberkiefer, nur 3 einwurzlige, 1 zweiwurzligen Hauzahn und 5 Backzähne.

Anlangend schliesslich die Gehörknochen, so kommen dieselben unter den neuen Auffindungen in einer Grösse vor, welche von dem Umfange einer Mannsfaust bis zu dem einer welschen Nuss variirt. Man kann allemal, wie am Gehörknochen der Delphine, zwischen Paukenknochen, welcher eine ganz muschelartige, einwärts gerollte Gestalt zeigt, und dem Felsenbeine, welches das Labyrinth umschliesst, unterscheiden. Für die kleinere Species, von welcher hier die Abbildung gegeben ist, gleicht der Umfang des Paukenknochens dem einer Wallnuss (s. Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. *d*). Zu der grössern Art ist die Schnecke gehörig, welche hier (Taf. XXXIX. *A.* Fig. IV.) in natürlicher Grösse dargestellt erscheint, und an welcher das Spiralblatt und die Eindrücke von der Ausbreitung des Hörnerven sehr schön erhalten sind. Die dunkelbraune Färbung der Steinmasse, in welche sich der ganze Apparat der Hörknochen verwandelt hat, ist sehr auffallend und verdient noch eine nähere chemische Untersuchung.

Inwiefern nun die gegenwärtigen Mittheilungen wesentlich nur der Schilderung des Schädel-Baues dieser merkwürdigen Gattung bestimmt sein sollen, übergehe ich gegenwärtig Alles, was in den neuern Auffindungen unseres fleissigen Sammlers sonst an wichtigen Skelettheilen derselben enthalten ist: ich lasse unerwähnt die ganzen Lagerungen von Rippen, welche abgeschlossene Theile eines Rumpfskelets zeigen, die deutlichen Halswirbel, welche auf eine längere Halswirbelsäule dieser Thiere, als man sie bei den Delphinen findet, hinweisen, auf die grossen Schulterblätter, Beckenknochen, Gliedmassenknochen u. s. w., welches Alles noch jahrelange Untersuchungen und Vergleichungen fordern dürfte, sondern ich will nur noch gedenken der sehr eigenthümlichen und merkwürdigen Stücke eines in polygone Felder getheilten Hautskelets, von welchem sich mehrere grosse Stücke mitten unter diesen Knochen-Ueberresten vorgefunden haben. Fig. V. Taf. XXXIX. *A.* giebt eine sehr genaue Abbildung eines solchen versteinerten Fragmentes in Naturgrösse. Die Platten scheinen als knöcherne Schilder innerhalb einer festen Leder-

haut gelegen zu haben, trugen aber an ihrer Oberfläche jedenfalls noch eine dünne emailartige Schaale, welche hier ebenfalls mit in Stein umgewandelt ist, jedoch durch glänzenderes helleres Ansehen auch gegenwärtig noch sich von der tiefern Schicht bestimmt unterscheidet. Da nun übrigens bisher noch kein Stück dieses Panzers auf irgend einem Skelettheile des *Hydrarchus* aufsitzend gefunden worden ist, so bleibt es allerdings, streng genommen, unerwiesen, dass derselbe unbedingt zu diesem Geschöpf gehört haben müsse, nichtsdestoweniger darf man aber annehmen, dass das gemeinsame Vorkommen sehr für ein solches Verhältniss spreche, und einigermassen geben auch die auf mehreren Stücken von Unterkiefern an ihrer Aussenfläche vorkommenden ähnlichen Figuren dem Gedanken Raum, dass sie wohl Abdrücke von einer Bekleidung der Kiefern mit solchen Schildern sein könnten (s. Taf. XXXIX. *A.* Fig. III. * * und Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. * *). Auch hier liegt also eine Frage vor, welche noch künftighin ihre Entscheidung erwartet.

Wiederholt man sich nun in Gedanken die Resultate unserer Betrachtungen über diesen Schädelbau und wirft man nochmals einen Blick auf die hier beigefügten Abbildungen, so dürfte man vielleicht in folgenden Worten den allgemeinen Charakter einer solchen Bildung zusammenzufassen im Stande sein:

1) In sehr merkwürdiger Weise vereinigt diese Kopfform die Eigenthümlichkeiten sehr verschiedener Thierbildungen. Der ausnehmend kleine, schmale, langgezogene eigentliche Schädel deutet auf eine so dürftige Gehirnentwickelung, dass sie, obwohl im Wesentlichen gewiss säugethierartig, doch der Masse nach sehr beträchtlich unter das gewöhnliche Verhältniss dieser Classe zu setzen sein dürfte.

2) Die langgestreckte Form des Kiefergerüsts mit seiner ungeheuern Zahn-Bewaffnung erinnert eines Theils sehr an die Bildung der Delphine,

andern Theils aber auch einigermaasen an die der jetztlebenden, wie der vorweltlichen gigantischen Saurier, und zwar um so mehr, da theils die Gruben des Oberkiefers für die Zähne des Unterkiefers, theils die Art der Dentition (das Hinaufschieben des jungen innerhalb des alten Zahns) sehr krokodillartig ist: jedenfalls aber weist der ganze Kopfbau auf eine enorme Entwickelung von Hals- und Kaumuskeln hin (einmal durch die starken Kristen des hohen schroff abgestutzten Hinterhauptes, ein andermal durch die weite Schläfenhöhle für stärkste Kaumuskeln), so dass in dieser Beziehung ohne Zweifel der Charakter eines furchtbaren, durchaus von animalischer Kost lebenden Raubthieres deutlich hervorgeht.

3) Ganz das Mittel haltend zwischen der Bildung der Delphine und Seehunde ist die Form der Nasenöffnung und der Nasenhöhlen, indem, wenn die Nasenöffnung des Delphins unmittelbar unter der Stirngegend, und dagegen die des Seehundes mehr oder weniger an der Spitze der Schnauze liegt, in diesem Schädel die fast horizontal gestellte Nasenöffnung mitten auf der Rückenfläche des Kiefergerüsts gelegen ist; so dass, wenn auch hier die Nasencanäle als Geruchsorgane eine starke Entwickelung nicht darbieten können, doch auch in solcher Beziehung die Verwandtschaft mit der Familie der Seehunde grösser bleibt, als mit der der Cetaceen, abgesehen davon, dass sie von den letztern durch ein ausgebildetes, obwohl sehr kleines Becken und bestimmt vorhandenes hinteres Extremitätenpaar entschieden abweicht.

4) Was die Sinnesorgane betrifft, so ist die Entwickelung des innern Ohrs sehr bedeutend und abermals mehr mit der der Cetaceen übereinstimmend: auf die des Auges lässt sich nur einigermaasen schliessen nach der Orbital-Aushölung auf der untern Fläche der seitlichen Deckplatte des Stirnbeins, und hiernach sowohl, als danach, dass Raubthiere in der Regel mit scharfen Sehorganen ausgestattet sind, lässt sich mehr ein nach Art der Seehunde grosses, als ein nach Art der Cetaceen kleines Auge annehmen: das Geruchsorgan aber muss dem Baue der Nasenbeine entsprechend jedenfalls als vorhanden angenommen werden, obwohl in geringem

Umfange, und auch hierin ist wieder eine beträchtliche Abweichung von den Cetaceen gegeben.

5) Das hier beschriebene und abgebildete Kopfskelet, welches zum erstenmale einen deutlichern Begriff von der Bildung dieser merkwürdigen Thier-Familie gestattet, ist entschieden nicht als ein junges Exemplar von der Art der so ungeheuer grossen, aber bisher immer nur fragmentarisch aufgefundenen Individuen, sondern als eine eigenthümliche kleinere Species zu betrachten, als wofür theils die sehr vollständige Ausbildung aller Muskelleisten des Schädels, theils die vollkommen entwickelte Bildung der Gruben am Oberkiefer für das Einschlagen der Zähne des Unterkiefers spricht; dass indess auch bei Individuen dieser Grösse noch Zahnwechsel vorkommt (wie denn der Fall eines wechselnden Backzahns und wechselnden Hauzahns vorliegt), beweist nur, dass auch bei schon vollkommen ausgebildetem Skelet noch eine Dentition dieser Thiere statthatte; übrigens, was von besonderer Wichtigkeit ist, sind auch die neuen Zähne nicht grösser, als die schon fast abgestossenen alten.

Da nun somit diese kleinere Species hier zuerst näher charakterisirt vorliegt, so schlage ich andurch vor, ihr, deren Auffindung wir nur dem Fleisse und Talente im Aufsuchen des Herrn Dr. Koch verdanken, den von ihm eingeführten Namen *Hydrarchus* als Speciesname zu belassen, und, wenn der grossen von Owen zuerst bestimmten Species der Name *Zeuglodon cetoides* ohne Zweifel bleiben muss, dieser den Namen *Zeuglodon Hydrarchus* zu geben. Ausserdem stände nichts entgegen, die gesammte Sippe, von welcher sicher nach und nach noch sehr verschiedene Formen auch in anderen Gegenden werden aufgefunden werden, als eine zwischen die Ordnungen *Cete* und *Sirenia Goldfuss* in die Mitte gestellte eigenthümliche, mit dem Namen der Hydrarchen zu belegen.

Es ist noch übrig, hier Einiges über die Auffindung dieser merkwürdigen Reste und die Art ihrer Lagerung mitzutheilen.

Im Ganzen darf man sagen, dass erst durch diesen letzten Transport des Herrn Koch (die Masse desselben betrug mit den die Knochen einschliessenden Felsmassen gegen 170 Centner an Gewicht) eine deutliche Anschauung gefasst werden konnte über die Lagerungsverhältnisse dieser Skeletreste. Ueberblickt man nämlich die Grösse und Festigkeit dieser Fragmente, von denen manche Rückenwirbel 1½–2 Fuss, die Schädel zuweilen 3–6 Fuss Länge zeigen, und sieht man, wie Alles in der verwegensten Zertrümmerung untereinander geworfen ist, dass drei, vier, fünf Wirbel mit zerbrochenen Fortsätzen in den verschiedensten Lagen zusammenliegen, Kopfknochen aller Art in der verworrensten Richtung sich kreuzen (Taf. XXXIX. *B.* Fig. I. giebt einigermassen ein Bild hiervon), Rippen und Glieder und Beckenknochen wieder mit zertrümmerten Wirbeln sich verbinden, so ahnet man hier erst einigermaasen die ungeheure Gewalt, welche es allein vermochte, eine solche Verwüstung und chaotische Verwirrung zu vollbringen, und wird auf die Vorstellung von Revolutionen der Erdrinde geführt, welche, mit solchen Zertrümmerungen anhebend, damit endigten, dass Alles in eine schnell erhärtende Kalkmasse verbunden wurde, Erscheinungen, denen wir mit den kühnsten Flügen der Phantasie nicht nahe zu kommen vermögen.

Auch diese Knochentrümmer sind übrigens stets nahe an der Oberfläche gefunden worden, und sie beweisen damit, dass es nur die letzte Revolutionsperiode des Bodens vom jetzigen Staate Alabama gewesen sein kann, welche, nachdem ihre ersten Bewegungen eine grosse Zahl verschiedenster Arten von Hydrarchen tödtete und zertrümmerte, mit ihren letzten Vorgängen die Ueberreste derselben in die niedergeschlagene Kalkschicht eingebettet hat.

Ich habe Herrn Koch veranlasst, etwas Näheres über die letzten Auffindungen deshalb noch hier beizufügen, und glaube hiermit am besten diese Mittheilung beschliessen zu können.

Herr Koch schreibt: „Den hier gezeichneten und vollkommensten Schädel meiner Sammlung, nebst den zu selbigem gehörenden Knochen, fand ich vier englische Meilen westlich von Washington old court house, in Washington County, Staat Alabama, in einem dem Obrist Prins zugehörigen, sogenannten alten Felde, welches sehr vom Wasser zerrissen und mit hohem Grase und Gesträuch überwachsen war. Die Gegend liegt im Walde und wird von drei kleinen Bächen begrenzt, welche das vielfach den Boden durchfurchende Regenwasser ableiten. Jener Schädel war durch das Waschen des Wassers so nahe zur Oberfläche gekommen, dass, da er umgekehrt lag, einer der Ohrknochen und 3-4 Zoll der untern Kieferfläche von mir bemerkt wurde, die übrigen zu ihm gehörenden Reste lagen unmittelbar um den Schädel herum, die tiefsten 2½ Fuss unter der gegenwärtigen Oberfläche. Ohngefähr 400 Schritte entfernt, und in demselben Felde, zeigte sich ein Ort, wo eine Anzahl sehr grosser Wirbel in kleinen, 4-16 Fuss von einander entfernten, Gruppen theilweise entblösst lagen, auch zeigten sich einige der Rippen, von denen ein Paar vor Kurzem mit einem Hammer zum Theil zertrümmert schienen, so dass man glauben konnte, es sei irgend Jemand ohnlängst hier gewesen, einen Versuch machend, einige der hier liegenden Reste mit Gewalt herauszubrechen; da diese jedoch sehr fest im Gestein sassen, hatte er seine Bemühungen aufgegeben. In der Mitte jener Wirbel und Rippen fand sich die Hälfte, oder vielleicht der grössere Theil des hierzu gehörenden Schädels, der ohngefähr 6 Fuss Länge gehabt haben mochte.

Nicht mehr als eine englische Meile in gerader Richtung nach dem Washington old court house zu, und ebenfalls in einem dem Obrist Prins gehörenden Felde, fand ich ferner den zweiten, in meinem Besitz seienden grossen Schädel, zu dessen Entdeckung mich abermals mehrere über der Oberfläche liegende Wirbel und Theile von Rippen leiteten; der Schädel selbst lag 3½ Fuss unter der Oberfläche.

Den vierten, wiederum kleinen, aber fast ganz vollkommnen Schädel endlich fand ich ohngefähr 13 englische Meilen von Washington old court

house, in dem benachbarten Choctaw County, auf dem Lande eines gewissen Herrn Moor und nahe an der nach dem Mississippi-Staate führenden Landstrasse. Auch jener Schädel lag umgekehrt, und die ihn bedeckende Masse war insoweit weggewaschen, dass einige Zoll der Fläche sichtbar wurden, was mich zur Auffindung desselben leitete.

Dies sind also meine erfolgreichsten Entdeckungen; über die weniger erfolgreichen und meine vielfach während jener Zeit erlebten Abenteuer und misslungenen Versuche, Entdeckungen zu machen, gedenke ich später etwas Näheres zu veröffentlichen.“ *)

Erklärung der beiden Tafeln.

Tafel XXXIX. *A.*

Fig. I. Vollständiger Schädel des *Zeuglodon Hydrarchus*, in rechter Seiten-Ansicht, (die anhängenden andern Knochentrümmer und Felsmassen sind hier weggelassen), in halber Grösse. *a* Hinterhaupt. *b* Mittelhaupt. *c* Vorderhaupt. c^1 c^2 Linke und rechte Deckplatte des Vorderhaupts (Stirnbeine), mit der in punctirter Linie angedeuteten Ergänzung des rechten Stirnbeins. *d* Gegend des rechten Schlafbeins. *e* Nasenknochen. *f* Nasenäste des Zwischenkiefers. *g* Zwischenkieferkörper mit 3 Hauzähnen (einer punctirt angegeben).

*) Herr Koch beabsichtigt im Frühjahr 1849 eine Ausstellung seiner Sammlung in Dresden, und hat nach Maassgabe des hier abgebildeten Schädels ein paar grosse Schädel von *Zeuglodon cetoides* durch einen jungen Künstler in Gyps nachbilden lassen, denen dann die einzelnen Knochenfragmente und Zähne an den entsprechenden Stellen eingesetzt worden sind. Im Allgemeinen ist wohl hier etwas geradezu Naturwidriges nicht angebracht worden, doch halte ich es für nothwendig, hier öffentlich zu erklären, dass ich die Richtigkeit dieser Zusammensetzung nicht vertreten kann, indem ich an derselben besonderen Antheil keineswegs genommen.

x Nath, welche Zwischenkiefer vom Oberkiefer trennt und hier nach andern Stücken vervollständigt gezeichnet ist. *π* Erster Hauzahn des Oberkiefers mit zwei Wurzeln. *φ* Erster Backzahn desselben. *k* Der abgebrochene Jochbogen.

Fig. II. *g*. Der Körper des Zwischenkiefers mit 3 Hauzähnen von einem andern Kopf, um den Eindruck *y* zu zeigen, mit welchem er den Oberkiefer aufnimmt (in halber Grösse).

Fig. III. Fragment einer linken Unterkieferhälfte desselben Thieres. *a* Gelenkkopf. *b* Kronenfortsatz. ** Die eigenen Figuren seiner Oberfläche, vielleicht Abdruck der bedeckenden Schilder.

Fig. IV. Fragment eines Felsenbeins vom *Zeuglodon cetoides*, mit der Schnecke des innern Ohrs (Naturgrösse).

Fig. V. Fragment eines Panzerstücks (Naturgrösse).

Tafel XXXIX. *B.*

Fig. I. zeigt in halber Grösse denselben Schädel der vorigen Tafel Fig. I. von der Grundfläche, und zwar in Verbindung mit dem anhängenden Felsgestein und andern Knochentrümmern, um ein vollständiges Bild so merkwürdigen Vorkommens zu geben. *A*. Dieser durch die punctirte Linie abgesetzte Hintertheil des Schädels ist von einem gleichgrossen anderen Individuum des *Zeuglodon Hydrarchus* copirt, weil er vollständiger war, als das eigentliche zu dem Vordertheil *B*. gehörige Stück. *a* Wirbelkörper des Hinterhauptes, *b* des Mittelhauptes, *c* des Vorderhauptes. *o* Foramen magnum. *φ* rechter Gelenkhöcker. *d d* Horknochen. *e* Zitzenförmiger Griffelfortsatz. *cccc* Stellen die merkwürdigen Gruben des Oberkiefers dar, in welche die Zähne des Unterkiefers einschlagen. 1 2 3 Die Hauzähne im Zwischenkiefer. 4 Der erste zweiwurzlige Hauzahn im Oberkiefer. 5 6 7 8 9 Die 5 jochförmigen Backzähne. *k* Jochbogen.

Was sonst noch an Knochentrümmern mit diesem Schädel verbunden ist, lässt sich als folgende Stücke erkennen: *r. U.* Rechter Unterkiefer (mit jenen schlingenförmigen Figuren **). *l. U.* Linker Unterkiefer. *R. R.* Rippe. *R ?* Rippe oder Extremitätenknochen *). *W. 1.* Ein Halswirbel, wozu wahr-

*) Der Knochen *R?* wurde später noch vorsichtig herausgenommen und stellt sich ganz deutlich als Vorderarmknochen (Radius) dar; nahe dabei war der vollständige Humerus gefun-

scheinlich φ als Querfortsatz gehört. *W.* 2. Ein anderer Wirbel, wahrscheinlich auch Halswirbel. Die Ausfüllungen dazwischen deuten Felsmasse an.

Fig. II. Aus einem Unterkiefer derselben Species, von anderm Individuum aber, ein Backzahn im Wechsel (in Naturgrösse). α Der halb abgestossne alte, β der neue Zahn.

Fig. III. Der mittlere Hauzahn aus dem obern (Taf. *A.* Fig. II.) abgebildeten Zwischenkieferkörper in Naturgrösse. α Der halb zertrümmerte alte Zahn, β der innen hinaufschiebende junge Zahn.

---

den worden, mit welchem das Caput radii deutlich sich einlenkt. Auch die Länge und freie Ausbildung dieser Vorderarmknochen deutet mit Bestimmtheit es an, dass wir hier keine Cetacee, sondern eine zwischen Delphinen und Cetaceen in der Mitte stehende untergegangene Thiergattung vor uns haben.

Taf. XXXIX. A

VAHEAE BOJERIANAE

ET

CASSIA FILIPENDULA BOJ.

ICONIBUS ILLUSTRATAE.

CUM TABULIS III LITHOGRAPHICIS.

ACADEM. TRAD. APRILI 1847.

VAHEA MADAGASCARIENSIS

A BOJERO, VIRO CLARISSIMO,

AD VIVAM PLANTAM DEPICTA.

COMMUNICAVIT

ALPH. DE CANDOLLE,

A. C. L. C. S.

CUM TABULIS III LITHOGRAPHICIS.

ACADEM. TRAD. APRILI 1847.

Icon *Vaheae Madagascariensis*, a *Bojerio* ad fruticem vivum soloque patrio sponte crescentem vivis coloribus depicta, suadente Candolleo. collega experientissimo, digna nobis videbatur, quam Actis Academiae insertam tradamus lectoribus. Etenim Vaheae genus inter plantas Caoutchouc praebentes merito celebratur, et inter reliquas eius species haec nostra. quam Bojerius *Madagascariensem* appellavit, praecellit.

Quod ad characterem genericum Vaheae attinet, repetimus verba Candollei nostri e Vol. VIII. Prodromi systematis naturalis regni vegetabilis p. 327, quibus post Lamarckium primus structuram tam partium fructificationis Vahearum, usque ad Endlicherii tempora (1840) non nisi e descriptione Lamarckiana et Poiretiana cognitam dubiisque variis implexam, quam habitum quem dicunt harum arbuscularum fruticumve universum perspicue illustravit: neque de specie hic adumbrata habemus. quae addamus.

APOCYNACEAE DeC.

VAHEA Lam. ill. t. 169. Poir. Dict. Suppl. 5. p. 409 (excl. synon. Urceolae Roxb.) Bojer hort. maur. p. 207 (sine descr.) Endl. gen. p. 586 (inter Apoc. dub.) DeC. Prodr. 8. p. 327. — Faterna Noronh. mspt. — Tabernaemontanae spec. Spr. S. Veg. 1. p. 639.

Calyx 5-partitus; lobis ovatis, obtusis, eglandulosis. 2 exterioribus. Corolla 5-fida; tubo cylindraceo, inferne subdilatato, interne piloso: lobis elongatis, aestivatione dextrorsum convolutis: fauce exappendiculata.

*

Tab. XLI.

Fig. 1. Fructus *Vaheae Madagascariensis*, magnit. natur.
2. Id. transverse sectus. Semina in pulpa nidulantia.
3. Semen.
4. *Vahea Comorensis* Boj., semen magn. nat.
5. Sectio transversa: *a*. albumen; *b*. cotyledones.
6. Sectio longitudinalis cotyledonibus parallela: *a*. albumen; *r*. radicula; *c*. cotyledones.
7. Embryo seorsim visus; *r*. radicula.

Adnot. Omnia delineavit cl. Bojer, praeter fig. 5-10. tab. XL et fig. 4-7. tab. XLI, quas Alph. De Candolle ex speciminibus in prodr. citatis adiunxit.

Fig I

Fig. III

Fig II

Druck v

Vahea Madagascariensis. Boj

Adiicimus characterem et iconem novae et singularis speciei e Cassiae generis Sectione VIII. Chamaecrista (Lasiorhegma Vogel).

Cassia filipendula Bojer ic. caule laxe erecto basi ramoso glabro (?), foliolis **25-40**-iugis lanceolatis acutiusculis subinaequilateribus parum decrescentibus subtus pallidis, glandula parva sessili inter iuga, pedicellis **1-3** supraaxillaribus folio brevioribus, legumine subglabrato, radice ramosa ramulis apice tuberosis.

⊙ ? In insula Madagascar.

Affinis Cassiae plumosae Vogel Synops. Walp. Repert. **1.** p. **836**, differt petiolo multiglanduloso et radicis tuberibus oblongis pendulis (circiter **2-3** lin. longis). — Caulis pedalis, forsan pro loco natali diffusus. Petioli basi calloso-incrassati, probabiliter pubescentes. Folia **1-1½** poll. longa, ambitu lineari. Stipulae lanceolatae, acuminatae, in icone virides. Pedicelli vix semipollicares; inferiores plerique fasciculato-bini ternive, basi totidem bracteis ovato-lanceolatis cincti, apice sub flore bracteolis binis lanceolatis praediti. Flores parvi. Calycis laciniae lanceolatae, acuminatae, petalis longiores. Petala pallide sulphurea. Antherae lineares, secundum iconem herbaceae. Legumen primo pubescens, demum glabrescens, lineari-subfalcatum, fuscum, acutum.

Tabularum explicatio.

Tab. LXII.

Planta naturali magnitudine.

a. Anthera, magnitudine valde aucta.

Cassia filipendula Bo.

FRAGMENTARISCHE MITTHEILUNGEN

ÜBER DIE IN

AFRIKA GEMACHTEN REISEN

VON

Dr. J. W. Baron v. MÜLLER,

M. d. A. d. N.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 12. OCTOBER 1849.

Nach zwei Seiten hin entwickelt sich vorzugsweise die Productionsfähigkeit des menschlichen Geistes. Es ist einerseits das schöpferische Moment, welches ihm ein Etwas aus seinem Innern zu schaffen gebietet, und es ist andererseits das Befördernde, welches aufgefasste Gegenstände der Aussenwelt zur Nutzanwendung zu bringen versteht. Sein Streben soll eben so gut dahin gerichtet sein, aus dem unendlichen Born seines freiwollenden Geistes neue Quellen zu schaffen, als auch unerforschte Quellen an's Tageslicht, brachliegende Elemente zum Gemeinnutzen in die Gesellschaft zu bringen. Ich selbst hielt es für meine Pflicht, gleich Vielen den Versuch zu machen, meine geringe geistige Kraft nach diesen beiden Hauptseiten hin zu entfalten. Demzufolge suchte ich mir ein Gebiet meiner Thätigkeit und Wirksamkeit, auf welchem noch so ungeheure Ausbeuten zu machen waren, zu machen sind. In wie weit mir dies gelungen, steht meiner Beurtheilung nicht zu. Ich will daher blos wenige Beobachtungen der Kritik von Männern übergeben, deren Geist und deren Wissenschaft bereits in allen Zweigen segensreich gewirkt haben. Es ist also nicht an mir, Ihnen Reiseskizzen zu liefern, eben so wenig mit der Mittheilung all' meiner Unternehmungen auf meinen wissenschaftlichen Reisen Sie zu behelligen.

Ich kann demnach alsogleich zu dem schreiten, was ich für minder unerheblich zu halten mir erlaube, weil dies vielleicht neu und in Folge dessen Interesse erregender sein dürfte, und aus den Tagebüchern und wissenschaftlichen Notizen meiner Reise etwa Folgendes hervorheben.

Obgleich wir den afrikanischen Strauss (*Struthio camelus* L.) in allen seinen Kleidern bereits kennen und uns auch die Reisenden Kolbe, Sparrmann, Le Vaillant, Lichtenstein, Burschel über dessen Haushalt Nachricht gebracht haben, so dürfte das Nachstehende doch als Vervollständigung seiner Naturgeschichte dienen, zumal sich in den Angaben jener Reisenden Widersprüche finden, welche ich durch meine vielfachen Beobachtungen theilweise beseitigen zu können glaube. Die Differenzen, welche in den Angaben der Brütezeit sich vorfinden, glaube ich dahin berichtigen zu müssen, dass beinahe das ganze Jahr hindurch sich Eier finden. Wenn wir vollends hiebei die Verschiedenheit des Klima's in Nord- und Süd-Afrika und den Umstand berücksichtigen, dass öfters der erste und zweite Satz der Eier durch Menschen oder Thiere zerstört wird und ein zweiter oder dritter folgen, wenn wir ferner bedenken, dass die Eltern weit weniger Sorgfalt auf ihre Nachkommenschaften zu verwenden brauchen, als andere Vögel, so sind diese Widersprüche in den verschiedenen Angaben genugsam gerechtfertigt. Wenn aber Kolbe berichtet, dass Männchen und Weibchen abwechslungsweise brüten und Le Vaillant behauptet, während des Tages 3 Weibchen auf dem Neste hocken gesehen zu haben, so glaube ich berechtigt zu sein, diesen Angaben geradezu widersprechen zu dürfen. Ich hatte während meines Aufenthaltes in Central-Afrika häufig Gelegenheit, den Haushalt der Strausse zu beobachten. Den besten Anhaltspunct dazu gaben mir diejenigen Strausse, welche ich in meinem Hause zu Chortum und Lobohd gefangen hielt, und deren Zahl in allen Altersstufen sich auf 4–40 belief.

Mit der Fortpflanzung derselben geht es, namentlich in Kordofan, ungefähr folgendermassen zu. Zur Zeit, wenn das junge Gras hervorschiesst, fangen die Strausse an, sich paarweise in Gegenden zurückzuziehen, die sandig und ohne Bäume sind. In den Monaten März, April und Mai legt das Weibchen 8–25 Eier in den Sand, um die zuerst ein kleiner Erdwall gescharrt wird und welche hierauf mit Sand bedeckt werden. Wenn nun frühere Reisende Eier ausserhalb des Nestes fanden, so war es

ein Irrthum, zu glauben, dass diese zur Nahrung der neu ausgekrochenen Jungen dienen sollten. Sie waren entweder später, als die übrigen, gelegt, oder von der nachlässigen Mutter aus dem Nest geworfen worden. Bei Tage wenigstens brütet keines der Alten, dagegen werden die Eier stets von einem derselben bewacht. Das Weibchen hat hiezu seinen bestimmten Platz, 15 Schritte von den Eiern entfernt. Ob es übrigens Zufall oder Regel ist, dass es immer die Richtung nach Süden von den Eiern wählt, müssen fortgesetzte Beobachtungen entscheiden: so viel aber ist gewiss, dass, wenn man sich in der Umgebung eines Nestes befindet, man nur auf die Lage des Weibchens aufzumerken hat, welches die Augen stets fest auf die Eier richtet: man braucht daher nur in derselben Richtung vorwärts zu gehen, um an die Eier zu gelangen.

Die Dauer des Brütens kann und will ich nicht mit Bestimmtheit angeben: nach früheren Beobachtungen soll sie 36–40 (?) Tage anwähren. Nach dem Auskriechen der Jungen bleibt die Familie noch 7 Tage in der Umgebung des Nestes; alsdann ziehen sie in Gegenden, die grasreicher sind und den Jungen Schutz und Nahrung zugleich gewähren.

Ich erlaube mir noch folgendes über die Jagd auf den Strauss und den Handel mit dessen Federn zu sagen. Der Araber unterscheidet zwei Straussarten: *Ribéda* und *Edlim:* die häufigsten sind die Ribéda's: es sind die Weibchen, oder Junge, oder schwächliche Männchen. Sie sind grau und haben zwar auch graue und schwarze Federn, aber immer noch von untergeordneter Qualität. Die Edlim's sind alte ausgefärbte Männchen, die stets ihr Hochzeitskleid tragen. Hals und Füsse sind roth und der Oberschenkel, im Gegensatz zu den Ribéda's, unbefiedert. Das Gefieder selbst ist glänzend schwarz, mit Ausnahme der Schwung- und Schwanzdeckfedern, welche weiss sind. Die Jagd auf den Strauss geht folgendermassen vor sich: Sobald man vom Pferde aus einen oder mehrere Strausse erblickt und mit den Augen den Edlim ausgesucht hat, schickt man sich zu seiner Verfolgung an, da er nie auf Schussweite aushält. Nur durch die Zickzacklinien, welche der Strauss im Laufen beschreibt,

ist es dem Pferde möglich, ihn einzuholen. Ist dieses geschehen, schlägt man ihn mit einem Stock auf den Kopf, dass er betäubt niederstürzt, springt vom Sattel und schneidet ihm ohne Zeitverlust den Hals zur Hälfte ab: geschieht dies nicht und tritt keine Verblutung des Strausses ein, so erzeugen sich nach der Meinung der Araber Würmer in den Spulen, und ausserdem darf der Muhammedaner das Fleisch des Thieres nicht essen, wenn letzteres nicht in der von dem Propheten verordneten Weise mit den Worten: Bism Allah e'rachmam e'rachim, Allah akbar u. s. w. (Im Namen Gottes, des Allerbarmers u. s. w.) getödtet wird. In die am Halse gemachte Wunde steckt man eiligst den Nagel der Zehe und lässt den Strauss so absterben, um ihn zu hindern, um sich zu schlagen und die Federn blutig zu machen. Nachdem hierauf die Haut regelmässig abgezogen, zusammengebunden und auf's Pferd gepackt worden ist, schneidet der Araber so viel vom Fleische ab, als er für sich und seine Familie für den Tag davon gebraucht; den Rest aber trägt er auf den nächsten Baum in der edlen Absicht, dem vorüberziehenden Reisenden das Fleisch zu erhalten: so dass ich selbst von diesem Fleisch gegessen habe, das vielleicht Jahre alt war, und welches man bei'm Gebrauch meistens pulverisirt und unter eine andere Speise mischt. Das frische Straussenfleisch ist das schmackhafteste, welches ich kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Das Fett desselben ist ein von den Türken gepriesenes Heilmittel, das unendlich hochgeschätzt und sehr theuer bezahlt wird. Vier und zwanzig Stunden nach Erlegung des Strausses reisst der Araber zu Hause die Federn aus, theilt die weissen und schwarzen ab, legt den Schwanz besonders und bindet diese Partieen mit Hautstreifen zusammen: aus der Haut selber macht er einen Sack, in den die Federn gesteckt und in demselben aufgehängt werden.

Der Ankauf der Straussfedern ist eines der schwierigsten und zeitraubendsten Geschäfte, welches die Geduld hart auf die Probe stellt. Allein der Muhammedaner, den Grundsatz: „Zeit ist Geld," nicht kennend, verfährt auch hiebei, wie in allen andern Stücken. Der Kaufmann, der

auszieht, um z. B. bei den Kababisch-, Dar-Hammer- oder Hassanie-Arabern einen Einkauf von Federn zu machen, reitet zum Zelte des Arabers in der Wüste und fragt: „Hast Du Federn?“ Ich hatte, antwortet der Araber, aber gestern wurden sie verkauft. Der Kaufmann lässt sich dadurch nicht abschrecken und steigt ab; der Abend rückt heran, man setzt sich, isst und trinkt, und die Araber der Umgegend kommen herbei und betrachten den Fremden mit Misstrauen, denn das erste Gefühl bei'm Araber ist, dass derselbe ein vom Gouvernement geschickter Spion, um ihnen die Federn als Tribut unentgeltlich abzunehmen. Hat man sich durch längere Untersuchung vom Gegentheil überzeugt, so kommt endlich ein Vogel zum Vorschein. Der Kaufmann holt die Federn aus dem Sack und beginnt sie zu mustern. Ein vollständiger Vogel muss 3 Rottol (1 Rottol = 1 Pfd.) schwarze und 2 Rottol weisse Federn haben; zu den ersteren rechnet man auch die immer röthlich überlaufenen Schwanzfedern; unter den letzteren aber müssen sich 15, 17–19 Federn der ersten Qualität befinden, welche man Awami nennt; eine solche muss vollständig ausgebildet und rein sein, darf keine Blutspuren haben und nicht von Motten angefressen sein. Wenn man sie im Sande reibt und wieder ausschüttelt, öffnet sie sich von selbst; nähert man die Hand, so hängen sich die Spitzen der Federn an die Fingerspitzen fest an, bis die entgegengesetzte Elektricität sie wieder abstösst. Auf die Frage des Kaufmanns nach dem Preise, antwortet der Araber stets: „Kelem ente“ (Sage Du es). Der Kaufmann verspricht einen Reale (15 Piaster = 1 Fl. 45 Kr. rhein.). Der Araber antwortet hierauf: „Ephtha Allah“ (mehr, nach der Gerechtigkeit Gottes!). Die Geduld darf jedoch der Kaufmann nicht verlieren, denn meistens packt der Araber seine Federn 7–8 mal und geht in seine Hütte zurück, ehe es zum Verkaufe kommt. Ist man endlich so weit gelangt, und der Araber durch kleine Scheidemünze, auf die er besondern Werth legt, befriedigt, und macht der Kaufmann alsdann Miene zur Abreise, so erscheint mit derselben früher angedeuteten Vorsicht ein zweiter Vogel: dieselben Kontroversen beginnen und im Laufe des Tages kann der Kaufmann mit den-

selben Umständlichkeiten noch 10–12 einhandeln, nachdem er eben so oft auf das Kameel auf- und abgestiegen ist.

Noch sei es mir gestattet, eine auf den Strauss bezügliche Sage zu erzählen, deren Mittheilung ich einem berühmten Fakier verdanke:

„Am Tage, als der Herr die Vögel erschuf, war es mit Beendigung der Arbeit Abend geworden. Da sprachen die Vögel unter sich: „Heute ist's zu spät, aber morgen fliegen wir fort, wenn es Gottes Wille ist — Inschallah!" Und der ganze Chor der Vögel antwortete: „Inschallah! Inschallah!" Der Strauss stimmte nicht in diesen Ausruf mit ein, und dies nahm ihm der Herr sehr übel: denn am andern Morgen vermochten alle Vögel fortzufliegen, und blos der Strauss ward fortan zur Erde verurtheilt."

Ich gehe von dieser eigenthümlichen Vogelgattung zu einer ebenso eigenthümlichen Menschengattung über.

Die Madjanin-Araber sind zwar ein kleiner Stamm: da sie jedoch vor mir noch von keinem Europäer erwähnt und beschrieben wurden, in ihren Sitten und Gebräuchen aber des Eigenthümlichen so viel bieten und überhaupt für die Topographie Kordofan's von bedeutendem Interesse sind: so sei es mir gestattet, Einiges über dieselben zu berichten. Ihre Hauptwohnörter sind die grossen Dörfer Haschába und Gujémal (13 Gr. 30 St. nördl. Br., 48 Gr. 46 St. östl. L. v. F.); doch leben auch noch einzelne Familien unter den anwohnenden Stämmen; sie sind durchgehends keine Wander-Araber, sondern haben feste Wohnsitze: daselbst nähren sie sich auch nicht von Kameelzucht, wie ihre Nachbarn, die Kababisch; auch nicht ausschliesslich von Hornviehzucht, wie die Hassanie-Araber: sie besitzen deshalb nur unbedeutende Heerden von Rindvieh, Ziegen und einzelne Kameele und ziehen ihren Haupt-Lebensunterhalt aus dem Anbau des Dochen's (*Pennisetum typhoideum* Pers.), der ihre Hauptnahrung ausmacht, und der Gummi-Gewinnung (*Gummi Arabicum*), welches letztere sie als Tribut an's egyptische Gubernium, dem sie, wie ganz Kordofan, unterthan sind, abliefern.

Der Dochen (*Pennicillaria spicata* Willd.) vertritt in ganz Kordofan die Stelle der am Nil allgemein gepflanzten Durrah (*Sorghum vulgare* Pers.) als Nahrungsmittel: denn obgleich letztere eine bessere Nahrung bietet, als der Dochen, bedarf sie jedoch zum Gedeihen eine bei weitem grössere Feuchtigkeit und gedeiht deshalb in Kordofan nicht mehr. Der Dochen wird im Monat Juli, dem Beginn der Regenzeit, gesäet, und im October geerntet, so zwar, dass der Araber nach seinem Sprichworte nach 100 Tagen das Brot von seiner Aussaat isst.

Um auf den Volksstamm selbst zurückzukommen, so sind die Madjanin-Araber ein dunkelbrauner Menschenschlag von edler Gesichtsbildung, oft athletischem Körperbau und mit dem allgemeinen Charakter aller Araber, d. i. dem der Widersprüche, und lediglich den Einflüssen des Momentes sich hingebend. So wie ich bei ihnen Charakterzüge bemerkte, deren Hoheit mich entzückte, so verdunkelte dieselben im nächsten Augenblicke ein Vorgang schamloser Gemeinheit und tiefster Niedrigkeit. So sah ich z. B. einen Madjanin-Araber, nachdem ihm türkische Soldaten den grössten Theil seiner Habe geraubt, ihn selbst misshandelt hatten, mit stoischer Würde einen Feuerbrand in sein Haus werfen und dasselbe verlassen, um sich eine andere Stätte zu suchen, wo er sein Haupt ruhig niederlegen könnte. Ein anderer schenkte einem seit Jahren verfolgten und endlich in seine Gewalt gekommenen Feind grossmüthig das Leben und, kaum befreit, suchte er ihn um einen Piaster zu betrügen.

Die Männer, welche, wie dies bei fast allen braunen Araberstämmen der Fall ist, von viel dunklerer — sehr häufig schwarzer — Hautfarbe sind, als die Frauen, haben den grössten Theil des Jahres keine weitere Beschäftigung, als etwa das Wasserschöpfen für's Vieh. — Alle Arbeiten liegen den Weibern ob. — Ihre Kleidung ist ein um die Hüften geschlungenes und zugleich über die Schultern geworfenes Baumwollen-Tuch mit rothen Streifen, das sie Abends, oder wenn es kühl ist, als Mantel drapi-

ren, wo es dann der römischen Tunika vollkommen gleicht. — Der Kopf ist stets unbedeckt und das lange krause Haar in 3–4 dicken Zöpfen hinter die Ohren geflochten. Der erstere wird häufig stark mit Butter eingeschmiert, was zur Gesundheit beitragen soll, aber einen unausstehlichen Geruch verbreitet. — Die Füsse sind mit ledernen Sandalen bekleidet. und statt des Schmuckes haben sie den muhammedanischen Rosenkranz um den Hals geworfen, da sie sich, obwohl sehr lau, zum Islam bekennen. Wie auch das weibliche Geschlecht, schleppen sie ganze Ballen Amulette. das sind auf Papier geschriebene und in Leder genähte Sprüche aus dem Koran, an Arm und Beinen herum. Oft, jedoch nicht so häufig, wie dies z. B. bei den Dongolowi der Fall ist, hängt am linken Oberarm ein kleines dolchartiges Messer: höchst selten dagegen erscheint der Mann ohne seine 6 Fuss lange Lanze in der Hand. Das weibliche Geschlecht gleicht in seiner Tracht den Hassani- und Kababisch-Arabern, d. h. die Mädchen gehen bis zum 5ten oder 6ten Jahre nackt, dann tragen sie den Rahat *) bis zur vollständigen Entwickelung, wo er alsdann mit einem Tuche, welches um die Hüften geschlungen ist, vertauscht wird. Der übrige Theil des Körpers ist immer unbedeckt und lässt die schönen Körperformen sehen; auch die Gesichtszüge bei denselben sind hübsch und Kopf und Hals mit Schmuck von Silber, Bernstein und seltenen Glasperlen verziert: an den Armen und Beinen, so wie in den Ohren und der Nase tragen sie Ringe von Silber, Messing oder auch nur von Eisen. Armbänder von Elfenbein sind nicht im Gebrauch. Ein besonderer Schmuck der kleinen Mädchen oder Jungfrauen sind glänzende Muscheln *(Cypraea vulgaris)*. welche am Rahat hängen und die Jungfrau bezeichnen. Im Gegensatze ist der Anblick der alten Frauen ein höchst widerwärtiger, ja abschreckender.

*) Der Rahat ist ein rings um den Körper laufender Gurtel, an dem unzählige lederne Riemchen herabhängen und bis zur Mitte des Schenkels reichen. Dabei fallen dieselben bei jeder Anregung so in die Vertiefungen des Körpers, dass sie den Zweck einer Kleidung erfüllen.

Die Haare trägt das ganze weibliche Geschlecht in kleine Zöpfe geflochten und werden dieselben oft reichlich mit Butter eingesalbt. Die Füsse sind bei den Frauen immer nackt: alle Beschäftigungen in und ausser dem Hause ruhen bei dem dolce far niente der Männer, wie bereits bemerkt, auf den Schultern der Frauen. Sie säen und ernten, hüten das Vieh, besorgen das Hauswesen und die Küche, bauen und unterhalten die Wohnungen und reiben das Mehl. Letzteres namentlich ist ein hartes und langwieriges Geschäft, das sie aber trotzdem von Morgens bis Abends unverdrossen nach dem Takt eines monotonen, aber angenehmen Gesanges ausführen. Den Gebrauch von Handmühlen kennen sie nicht, deshalb wird eine Granitplatte, die sie oft weit her von den Bergen holen, schief in den Boden gemauert, an deren unterem Ende sich eine Vertiefung befindet, in welche das mit einem ähnlichen kleinen Steine nothdürftig zerriebene Getreide fällt.

Von Kindererziehung findet sich bei ihnen keine Spur: dennoch bleiben die reiferen Mädchen in den Schranken strenger Sittlichkeit, der gesunden unverdorbenen Natur folgend.

Die Wohnungen dieses Stammes sind die schon öfters beschriebenen runden Toggul's, aus Dochenstroh erbaut, an die eine luftige Recuba oder Sonnendach angebauet ist, und deren mehrere zusammen in der Regel von einer hohen Dornhecke, zum Schutze gegen wilde Thiere, umgeben sind.

Die Nahrung der Madjanin besteht fast nur aus Brot, das in flachen Kuchen auf der Doka, einem runden Steine, schlecht ausgebacken wird, schwer verdaulich ist und bitterlich sauer, aber gerade nicht unangenehm schmeckt. Dieses wird entweder mit saurer Milch übergossen oder in diese getaucht. Ein anderes Gericht ist die auch sonst bekannte Asita, ein fast roher Mehlkleister, ebenfalls mit Milch übergossen. Dies ist ihre tägliche Speise, denn Fleisch wird nur bei ausserordentlichen Gelegenhei-

ten genossen. Ihr Getränk ist ihr schlechtes salziges Wasser, das sich in Cisternen sammelt, welche 24, und bei den Haschaba sogar 36 Klaftern tief sind: allein, sobald sich nur irgend eine Gelegenheit herbeiführen lässt, sucht sich der Madjanin sein einförmiges Leben durch einen Trunk von Billbill oder Merisa zu versüssen. Diese Getränke, beide beinahe gleichen Geschmackes, werden dadurch bereitet, dass von dem sauren Brot eine grosse Quantität in Wasser gebrockt wird, wodurch eine Gährung und durch diese ein berauschendes Getränk entsteht, welches angenehm säuerlich schmeckt und für den Reisenden, der sich nicht an das schlechte verdorbene Wasser gewöhnen kann, eine unbeschreibliche Wohlthat ist.

Wie alle Naturmenschen, lieben die Madjanin Tanz, Musik und Spiel über Alles, und ergreifen deshalb auch jede Gelegenheit dazu mit Freuden. Kommt z. B. ein Fremder von irgendwelcher Bedeutung im Dorfe an, so versammeln sich die jungen Mädchen sogleich, um ihn mit Gesang und Tanz zu empfangen, wobei die Männer einen Kreis um Alle bilden und auf ihr Bockschisch warten. Der Tanz ist einfach, die Mädchen bilden einen Halbkreis um denjenigen, welchem das Fest gilt und singen, indem sie den Takt mit den Händen schlagen, verschiedenartige Volksweisen; während dem tanzt eines der Mädchen mit fortwährenden Biegungen des Körpers und Gestikulationen des Kopfes auf den Gefeierten zu und schlägt demselben zu wiederholten Malen ihre langen fetten Haare auf Kopf und Schultern, wobei beide Theile unter dem Beifalljauchzen der Menge „marha babak, marha babak aschra!“ willkommen, zehnmal willkommen! rufen. Dieser folgt ein zweites, drittes Mädchen u. s. w., bis alle die Runde herum gemacht haben. Besondere Aufforderungen zu solchen Festen sind die hellen, kühlen Mondscheinnächte, in denen fast Niemand schläft, die vielmehr stets in bachantischer Lust durchschwärmt werden. Eine Hochzeitsfeier dauert 7 Tage und 7 Nächte, und besteht aus einem fortwährenden Tanz mit Gesang, der von mehreren Pauken begleitet, und bei welcher mehrere Schafe gegessen und Billbill in Masse

getrunken wird. Die Frau, nachdem sie von dem Manne ihren Eltern abgehandelt worden ist, bringt diesem besondere lederne Taschen, welche mit Muscheln *(Cypraea vulgaris)* geschmackvoll verziert sind und eben solche Riemen, in welchen Garax (Kürbisflaschen) oder Bouteillen (eine ziemliche Seltenheit im Lande) aufgehängt werden — zur Zierde des Togguls mit. Ein anderes Fest ist das der Beschneidung eines Kindes, die gewöhnlich im fünften oder sechsten Jahre desselben vorgenommen wird. Die Vorfeier dazu dauert fünf Tage und besteht in Essen und Trinken, während welcher Zeit das Schlachtopfer unter Gesang und Räucherung herumgetragen wird. Während der ganzen Zeit des Festes halten die Pauken nicht inne und der arme Reisende verwünscht oft genug ein derartiges Fest, weil es ihm den so nöthigen Schlaf entzieht.

Der Ackerbau besteht einfach darin, dass der Boden mit einem halbmondförmigen Eisen — Haschasch genannt — aufgelockert und der Saamen hineingeworfen wird. Trotzdem fällt die Ernte so reichlich aus, dass sie mehr als den Bedarf eines Jahres decken würde, wenn sich der Araber zur vollständigen Einsammlung der Frucht die Mühe geben wollte; allein aus angeborner Trägheit nimmt er nur den nöthigsten Bedarf, und lässt oft in seiner Sorglosigkeit ein Dritttheil auf dem Felde stehen und verderben, anstatt sich Vorräthe anzulegen. Tritt nun einmal Misswachs ein, so ist die plötzliche Hungersnoth ebenso unausweichlich. Zu bemerken ist noch, dass die Felder stets 3 bis 4 Stunden von dem Dorfe entfernt sind, und zwar aus dem Grunde, damit sich das ohne Aufsicht weidende Vieh nicht bis dahin verirre und die Frucht abfresse.

Mit der tropischen Regenzeit beginnt stets eine neue Epoche in allen klimatischen, animalischen und vegetabilischen Verhältnissen Central-Afrika's. Als ihre Vorläufer zeigen sich zu Ende des April's die in Massen aus Süden kommenden schwarzen Störche *(Ciconia Abdimii)* und der geheiligte Ibis *(Ibis religiosa)*, welche, nach der Aussage der Eingeborenen, genau 40 Tage vor dem Beginne der Regenzeit sich einstellen sollen. Jeden Tag macht sich dann das Vorrücken der Regen fühlbarer. Furchtbare Orkane steigen fast täglich aus Süden und Südost auf: treiben dunkle, rothgelbe Wolkenmassen vor sich her, die sämmtliche Gegenstände mit einem Lichte beleuchten, das von einer ungeheuren Feuersbrunst herzurühren scheint. Dicke Staubmassen erfüllen die Luft, vertrocknen Augen und Lippen, dass man um so eher ersticken zu müssen glaubt, als kein Tropfen Regen einen Niederschlag bewirkt. Eine bekannte Sage im Volke, die ich im Jahre 1848 bestätigt fand, und die mir beinahe das Leben kostete, ist die, dass, wenn sich im Monate vor der Regenzeit eine Mondfinsterniss ereigne, ein starker Charif, und deshalb ein fruchtbares Jahr, aber nach demselben auch viele epidemische Krankheiten folgen. Als ich nämlich am 19. März desselben Jahres meiner Umgebung am Morgen die am Abend zu erfolgende Mondfinsterniss ganz einfach nach dem Kalender vorhersagte, und diese natürlich auch eintraf, verbreitete sich das Gerücht meiner vermeintlichen Weissagungen, so dass ich, um nicht als höchst gefährlicher Zauberer todtgeschlagen oder vergiftet zu werden, die Gegend eiligst verlassen musste. In der tropischen Regenzeit ist das Reisen eine Unmöglichkeit und man muss sich schon vorher nach einem sichern Aufenthaltsorte während derselben umsehen; denn als ich diese Vorsicht einmal bei Seite setzte, verlor ich durch eine Gewitternacht in der Wüste beinahe meine sämmtlichen Habe. Unter einem nie zu beschreibenden Donner und Blitz, während dem es nur auf Momente wieder Nacht wird, fiel der Regen in solchen Strömen, dass die ganze Ebene einem unermesslichen See glich und die mehr als Fuss hohe Fluth Zelte, Kisten und Kasten entführte.

Mit dem Ende der Regenzeit beginnt in Nordost-Afrika ein Passatwind aus Norden, dessen Wirkung sich bis zum 10. Gr. nördlicher Breite erstreckt. Da aber bei'm Zurückziehen der periodischen Regen nach Süden diese Winde früher in Kordofan und Sennaar, als in dem nördlichen Egypten beginnen: so scheint die Bewegung der durch die Regen abgekühlten und aus dem Gleichgewicht gebrachten Luft nicht ihren Weg über die Pole zu machen, scheint auch nicht, wie wir gewöhnlich annehmen, eine dreifache zu sein, sondern entstände lediglich durch das Zuströmen in den leeren Raum, welcher durch die Abkühlung, also Kondensirung der Luft unter dem Aequator entstanden. Alsbald beginnt das reichste vegetabilische Leben, und während früher grosse Flächen einer vollständigen, nur hie und da durch die Büsche der *Asclepias gigantea* unterbrochenen Sandwüste glichen, in der die vertrockneten Stämme des Nobak, *Ziziphus Spina christi* und *integrifolia*, des Heglik, *Balanites egyptiaca* (dessen Holz die Schwarzen als Seife gebrauchen) und des Messuak, *Salvadora persica* (dessen Wurzeln die gewöhnlichen Zahnbürsten des Landes bilden) wie abgestorben standen, — ist jetzt Boden und Baum mit üppigem Grün bedeckt. Allein gerade dieser Pflanzenreichthum ist es, welcher nach dem Ende der Regenzeit so verderblich auf die klimatischen Verhältnisse des Landes wirkt, indem sich durch die Gährung, in welche die absterbenden Pflanzen übergehen, und durch die stagnirenden Wasser, in welchen sich zunächst den menschlichen Wohnungen, und namentlich in der mit solchen Sümpfen gefüllten Stadt Lobehd, vegetabilische und animalische Ueberreste auflösen, die Luft mit schädlichen Dünsten angefüllt wird und diese alsdann den Grund zu den jährlich periodisch wiederkehrenden perniciösen Fiebern bilden.

Die Nachrichten, welche ich über das bisher als fabelhaft verschrieene Einhorn einzuziehen Gelegenheit hatte, wurden bereits auf Veranlassung des berühmten französischen Reisenden Antoine d'Abbadie im „Athenäum" vom December 1848 veröffentlicht, woraus sie das „Ausland" vom 9. Januar 1849 aufgenommen und aus dem sie wieder in viele andere Blätter übergegangen sind, so dass ich jenen Notizen lediglich noch hinzufüge, dass ich die bestimmteste Hoffnung hege, nach glücklicher Zurückkunft von meiner abermaligen afrikanischen Reise der gelehrten Welt Europa's dieses Thier in natura vorlegen zu können.

Vor meiner Abreise aus Europa hatte mich mein berühmter Landsmann und Freund, der Herzog Paul von Würtemberg, königliche Hoheit, auf eine neue Species von *Caprimulgus* aufmerksam machen lassen, den er in Sennaar zu verschiedenen Malen bemerkt hatte, den zu erlegen ihm aber nicht gelungen war. Derselbe sollte sich besonders durch zwei verlängerte, mittlere Schwanzfedern auszeichnen. Am 26. Mai 1848, als wir vor Anbruch der Dämmerung, wie gewöhnlich, auf das Geschnurre der Ziegenmelker lauschten, waren wir so glücklich, zwei Exemplare dieses schönen Vogels zu erlegen, den ich, dem grossen Ornithologen zu Ehren, der mich zuerst auf ihn aufmerksam gemacht hatte, *Caprimulgus Wuerembergii* nannte.

***Caprimulgus Wuertembergii* mihi, masc. adult.**

Erstes Exemplar, im Leben gemessen: Länge des ganzen Vogels 1′ 3″ 10‴; Länge des Schwanzes 10″ 10‴; Breite von einer Flügelspitze zur andern 1′ 5″ 3‴. Farbe des Schnabels schwarz, mit gelblichen Mundwinkeln; Füsse rothgrau; Iris hellbraun; Augenringe dunkelgelb. Grundfarbe von: Oberkopf, Rücken, Flügeldeckfedern und Mantel rostbraun, aschgrau, schwarz und rostgelb schattirt und gezeichnet. Am Ende des Mantels bildet ein 2 bis 3‴ breiter Saum eine Binde auf dem Oberflügel. Schwingen schwärzlich; die 1ste und 2te Schwinge erster Ordnung mit weissem Spitzfleck, sämmtliche erster Ordnung mit breitem weissen Querband; alle Schwingen 2ter Ordnung mit breiten weissen Spitzflecken, welche die Binde auf den Schwingen erster Ordnung erreichen und einen Spiegel bilden. Eine besondere lebhafte Färbung geben dem Vogel die Untermantelfedern mit weissgelblichem Rande und Spitzen mit schwarzen Flecken. Unterseite rostgelb; am Hals ein grosser weisser Fleck. Kehle, Oberbrust und Seiten mit schwärzlichen Querstreifen. Unterseite ebenso. Bürzel und die sehr verlängerten mittleren Schwanzfedern bräunlich-aschgrau-dunkler schattirt, mit braunschwarzen gegen die Spule zu hellbraunen Schäften; die übrigen 8 Schwanzfedern dunkler und auf ähnliche Weise gezeichnet. Die Aussenfahne der ersten fast ganz weiss, so wie die Spitze dieser und der zweiten. Die Spitze der dritten mit weisslichem Rande. Die Länge der mittleren Schwanzfedern variirt unendlich nach dem Alter des Vogels. Die 1ste Schwinge kürzer als die 4te, viel länger als die 5te. Bart ziemlich schwach: die langen

Bartborsten an der Wurzel weiss, vorne schwarz, Nägel graubraun, die der Mittelzehe mit durchsichtigem gezähnten Innenrande.

Das zweite Exemplar, ebenfalls ein altes Männchen, mass in der Länge nur 1′ 1″ 3‴; in der Breite 1′ 4″; Länge des Schwanzes 9″. Es ist viel heller gefärbt: auf dem Rücken mehr röthlich, und die weisse Oberflügelbinde besteht blos aus einer undeutlichen hellen Zeichnung an dem Flügeldeckfedernrande. Die 1ste Schwinge so lang als die 4te: die weissen Spitzflecken an den ersten zwei Schwungfedern fehlen. Die Bartborsten ganz schwarz. Die übrigen Verhältnisse stimmen mit dem ersten Exemplar überein.

Nachdem ich meine Reise nach Darfur, so gut es die Verhältnisse erlaubten, beendet hatte, machte ich einen Versuch, in Taggali einzudringen und bereis'te den weissen Nil weiter, als es den Europäern vor mir gelungen war. Von Chartum aus durchschiffte ich mit zwei Barken sämmtliche Nilkatarakten, deren ich 31 vorfand und die sämmtlich in meiner Karte des Nils genau verzeichnet sind. Dadurch erhob ich die oft bezweifelte Möglichkeit zur Gewissheit, dass der Nil von Central-Afrika bis zu seinen Mündungen durchschifft werden könnte, welche Reise ich auch in einem besonderen Werke zu behandeln in Absicht habe.

Bei meinen durch meine Reisen in den verschiedensten Ländern und Gegenden Afrika's zum Entschlusse herangereiften Planen, und meinen wissenschaftlichen und industriellen Vornahmen will ich hier nicht länger verweilen, sondern mich kurz fassen.

Auf dem Wege von Chartum nach Suakim werde ich artesische Brunnen graben lassen, welche die Gegend beleben, den Verkehr erweitern

und dadurch erst recht eigentlich eine Karawanenstrasse zur Verkehrsbeförderung nach Indien bilden sollen. Chartum selbst könnte bei zweckmässiger Einleitung von Verbindungen zum grössten und ergiebigsten Stapelplatz deutscher Industrie werden, und zu dem wollte ich es erhoben wissen. Am weissen Nil, da, wo seine Ufer mit Urwäldern von Mimosen bedeckt sind, Holz somit in ungeheuren Massen aufgehäuft ist und zum Transporte aller Schätze von Producten benutzt werden kann, gedenke ich eine Schiffswerfte errichten zu lassen. In Aegypten befindet sich in diesem Momente eine von mir ausgerüstete wissenschaftliche Expedition, die den Zweck hat, in's Innere abzugehen, daselbst meine Ankunft abzuwarten, um sodann gemeinschaftlich die Nil-Reise — hoffentlich bis zu des Flusses Ursprung — neuerdings zu unternehmen, mit derselben zugleich meinen sehnlichsten Wunsch, Afrika bis zur Westküste zu durchreisen, wo möglich zur Vollführung zu bringen.

Mit Zuversicht sehe ich dem Erfolge entgegen; diese und die etwaige damit verbundene Schwierigkeit giebt mir den innern Impuls zur Ausführung. Freilich könnte die erstere durch eine aufmunternde Zusprache einer anerkannten und autorisirten Gesellschaft von Gelehrten noch um ein Erkleckliches gehoben werden; und sollte es mir vergönnt sein, von Ihnen, als von einer eines europäischen Rufes geniessenden Akademie mit etwelchen wissenschaftlichen Instructionen beehrt zu werden, so würde dies zur geistig-moralischen Aufmunterung der ganzen Expedition beitragen. Unsere Zeit, ich weiss es wohl, ist der Wissenschaft nicht günstig. Im politischen und socialen Sturm begriffen, hat sie nur eine kurze Spanne für die Theorien der Wissenschaften, für die Praxis des Lebens. Man kann daher nur Resultate der Oeffentlichkeit übergeben, und diese selbst so mundgerecht als möglich zu machen suchen. Ich will daher ein heiliges Schweigen meiner Feder auferlegen und diese Zeit zum raschen Handeln nach Kräften benutzen. Hat dann der Sturm ausgetobt, so wird auch die in den Hintergrund geflüchtete Wissenschaft aus ihrem

düsteren Zellenhause mit doppelt belebendem Glanze in die Gesellschaft treten und sie gleichsam verjüngen. Da will auch ich ihre Höhe zu erklimmen suchen und zum wenigsten als thätiger Jünger den Weinberg mit bebauen helfen.

ÜBER

CINYXIS HOMEANA Bell.

VON

A. A. BERTHOLD,

M. d. A. d. N.

MIT 3 STEINDRUCKTAFELN.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 10. DECEMBER 1845.

Genus: *CINYXIS* Bell. Pedes subclavati; testa expansa subdepressa; dorsi pars posterior mobilis.

Afrikanische Landschildkrötengattung, bestehend aus drei Arten: *Cinyxis homeana*, *C. erosa* s. *castanea* und *C. belliana*.

Species: *CINYXIS homeana* Bell. C. testa oblongo-ovata, margine laterali corinato; areolis discoidalibus depressis; dorso postice abrupte gibbo; scutis marginalibus **24**.

Cinyxis erosa hat convexe Scheiben auf den Schildern und, indem der Nackenschild fehlt, nur **23** Randschilder. *C. belliana* aber hat zugerundete, also nicht gekielte Seiten und einen vorn nicht ausgeschnittenen Rückenschild, der vom Sternum vorn überragt wird.

Die *Cinyxis homeana* ist zuerst von Herrn Bell (Transactions of the Linnean Society, T. 15. 1827. — s. auch Gött. gel. Anz. 1828. p. 1380), dann von Herrn Gray (Synopsis Reptilium. P. 1. Lond. 1831), am ausführlichsten aber von den Herren Duméril und Bibron (Erpétologie générale, ou histoire naturelle complète des Reptiles, T. 2. Par. 1835) beschrieben; auch haben diese letzteren Herren, so wie Herr Bell, Abbildungen beigefügt, welche indess den Charakter dieser Schildkröte nicht gehörig erkennen lassen.

Rückenschild länglich-oval, in der Mittellinie flach, nach den Seiten hin dachförmig geneigt; der bewegliche hintere Theil merklich breiter als der vordere; der ganze Umkreis stumpf-gezähnt; die Seiten des Rückenschildes scharf kielförmig vorspringend; im Nacken ein mässiger, jedoch

deutlicher Ausschnitt; über dem Schwanz ein zahnförmiger Vorsprung des Oberschwanzschildes.

Die Mittellinie des Rückens ist auf dem Nackenschilde ganz gerade. senkt sich alsdann auf dem Anfange des ersten Wirbelschildes ein wenig, und steigt von hier bis hinter die Areola dieses Schildes empor. Darauf erstreckt sie sich in fast ganz horizontaler Richtung nach hinten bis zum vordern Rande des 4ten Wirbelschildes. Von da an neigt sich diese Linie ganz allmälig nach hinten und unten bis zum vordern Rande der Areola des fünften oder letzten Wirbelschildes, von wo an dieser Schild unter rechtem Winkel nach unten gegen den Oberschwanzschild herabsteigt. Diese letztere Richtung behauptet die Rückenlinie noch bis zur Mitte des Oberschwanzschildes. welcher mit seinem untern Theile nach hinten vorspringt.

Die Scheiben der Vertebral- und Costalschilder sind fein gekörnt; letztere ganz flach. sogar ein wenig vertieft, und mehr gegen den obern Schildrand hin gelegen, — erstere flach oder etwas kielförmig gewölbt: namentlich findet sich eine solche flache Wölbung auf dem 1sten, 4ten und 5ten. Die Linien um die Scheiben herum laufen sehr regelmässig parallel. Die Scheiben der Vertebralschilder sind sechsseitig, die des 2ten aber am vordern Rande ausgeschnitten.

Die 4 ersten Vertebralschilder sind sechsseitig, das 5te vierseitig mit sehr breitem, fast bogenförmigem hintern Rande. Der vordere Theil dieses 5ten Wirbels bildet gerade über der Scheibe eine Protuberanz.

Zahl der Randschilder 24: der Nackenschild ist sehr schmal, hinten etwas breiter als vorn; der Oberschwanzschild etwas breiter als hoch, und vorn merklich schmäler als hinten. Der Margino-Collarschild hat fünf ungleiche Seiten: die kleinste ist die nach hinten an den ersten Costalschild. doppelt so breit die an den Nackenschild gränzende, viermal so breit die vordere freie, und der an den ersten Wirbelschild stossende obere hintere, fünfmal so breit der an den Margino-Brachialschild gränzende äussere Rand. Der erste und zweite Brachiocollarschild sind läng-

liche Dreiecke mit stark abgestumpfter, an dem ersten Costalschilde gelegener Spitze. Die vier folgenden Seitenrandschilder sind vierseitig. Der Costofemoralschild, an dessen vorderm Rande die Rückenschildbewegung geschieht, bildet ein Dreieck mit abgestumpfter unterer Spitze. Der folgende Randschild hat 5 ungleiche Seiten, von denen die kürzeste an den darüber liegenden Costalschild gränzt; die beiden jederseits neben dem Oberschwanzschilde gelegenen Randschilde sind vierseitig, und springen, gleich dem vorhergehenden und dem Oberschwanzschilde, mit dem freien Rande zahnförmig vor.

Sternum in der Mitte der Länge nach etwas ausgehöhlt, an dem hintern Theile mässig in die Höhe gebogen; dasselbe ist vorn so lang als der vordere Theil des Rückenschildes, hinten aber merklich kürzer. An seinem vordern Ende ist es tief V-förmig ausgeschnitten, hinten schwach bogenförmig ausgeschweift. Die Kehlschilder sind vierseitig und springen nach vorn und aussen mit einem spitzen Winkel vor. Die Humeralschilder haben 4 Seiten, von denen die vordere die kürzeste, die äussere gebogene die längste ist. Auch die Pectoralschilder sind vierseitig, und zur Aufnahme der Humeralschilder vorn merklich ausgeschnitten; ihre Länge wird von der Breite um das Doppelte übertroffen. Die Abdominalschilder werden von fünf Seiten begränzt, von denen die hintere äussere die kürzeste ist; diese Schilder sind um ein $\frac{1}{4}$ breiter als lang. Die Femoralschilder vierseitig, mit äusserm vordern spitzen Winkel; die hintern Seiten schräg von innen nach aussen zur Aufnahme der Analschilder tief ausgeschnitten. Analschilder dreieckig, am hintern Rande schwach ausgeschweift. Axillarschilder sehr klein, dreieckig, nur von unten in der Achselgrube sichtbar. Inguinalschilder dreieckig, äusserlich den Schaalenrand mit bilden helfend.

Kopf gross, schwach gewölbt; Nasenlöcher sehr klein. Hornkinnladen sehr scharf, die des Oberkiefers mit einer vor den Augen ausgebreiteten, bis zum Nasen- und Frontonasalschilde emporsteigenden Spitze. Die Kopfschilder bestehen aus einem sehr kleinen dreieckigen Rostral-

schild, einem ebensogrossen Nasalschild, zwei grossen, langen und breiten Nasenstirnschildern, hinter welchen in zwei nebeneinander liegenden unregelmässigen Reihen 6–8 kleinere Schilder liegen, welche nicht Abtheilungen eines grossen Stirnschildes, sondern für sich bestehende, und bei'm Abblättern sich isolirende, Schildchen sind. Ein grosser langer Tympanalschild über den Ohren. Uebriger Kopf mit grössern oder kleinern verschieden gestalteten Schuppen. Hals mit feinen Schüppchen.

Schwanz mässig lang, breit, flachgedrückt, mit kleinen Schuppen, von denen die an der Spitze die grössten. Arme mit dachziegelförmigen Schuppen, welche vom Ellbogen an grösser werden. Vorderarm an der vordern Fläche und am innern obern Rande mit etwa einem Dutzend grössern, dickern, vorstehenden Schuppen, von denen 6–7 auf dem innern Rande sich befinden, so dass dieser Rand gezähnt erscheint. Die Finger sind nur an den 5 Nägeln zu unterscheiden.

An den Hinterbeinen nehmen die Schuppen vom Knie an allmälig an Grösse zu und erscheinen besonders stark in der Gegend des Calcaneus. Die Zehen sind auch ausser den 4 Nägeln zu erkennen.

Farbe schmutzig-braun: untere Hälfte der Costalschilder olivenbraun, mit dunkeln von oben nach unten laufenden verwischten Bändern. Sternum olivengrün, Mitte der Platten braun. Kinnladen und Kopfschilder gelblichgrün. Extremitäten und Schwanz olivengrün.

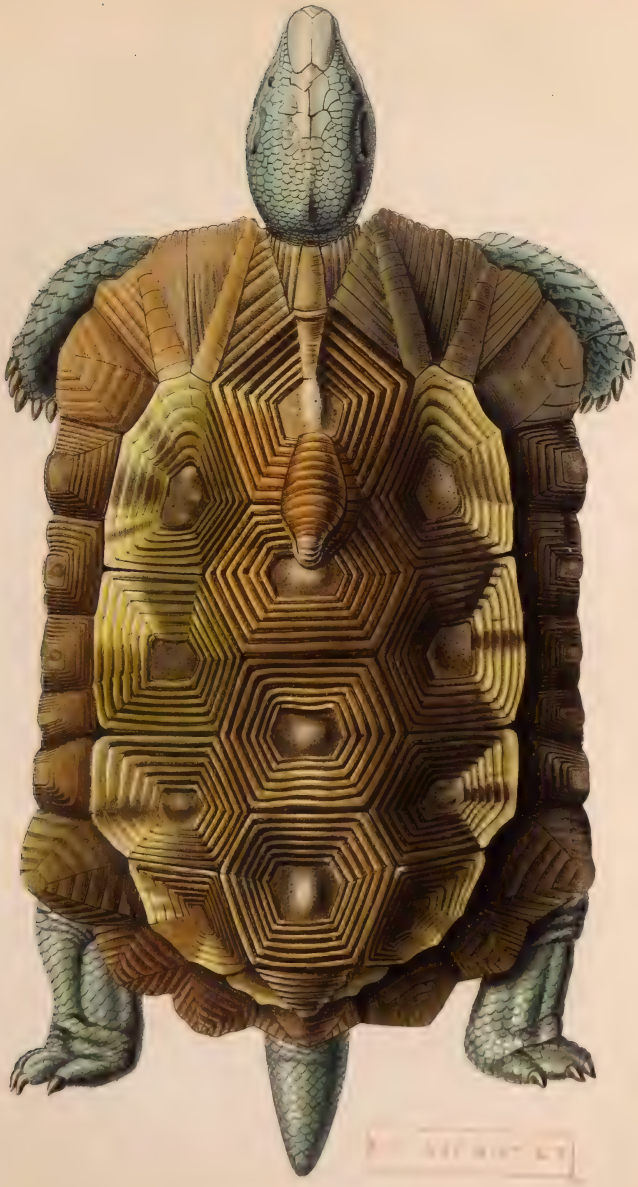
Vaterland: West-Afrika.

Herr Dr. Koeler in Sevilla tauschte diese Schildkröte im September 1840 zu Boni, im Niger-Delta, von einem Eingeborenen, der das Thier an einem Bindfaden gefangen hielt, gegen eine Scheere ein. Der neue Besitzer gab dieser Schildkröte alle 2–3 Wochen ein wenig Schiffszwieback in Wasser, brachte sie später mit nach Celle, wo sie noch einige Jahre fortlebte und in der kalten Jahreszeit erstarrte. Da das Vaterland dieser Schildkröte bisher sehr zweifelhaft war, so ist es besonders wichtig, dieselbe aus den Händen eines Reisenden erhalten zu haben, welcher bei seinen von ihm selbst gesammelten Naturalien mit äusserster Genauig-

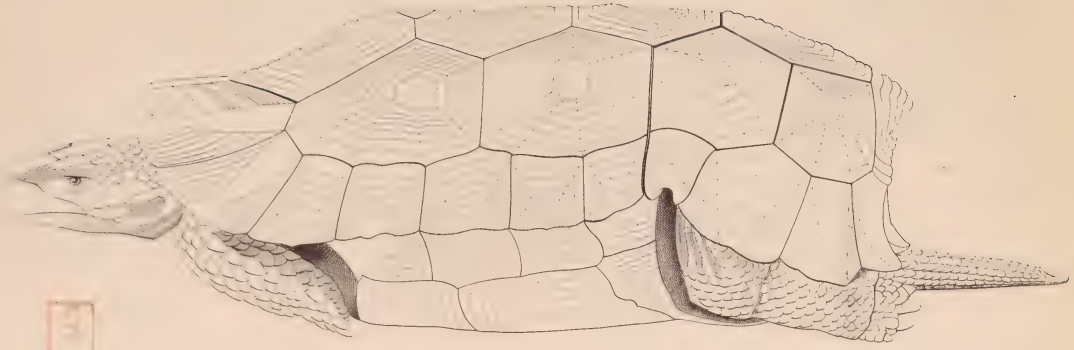
keit die Fundorte bezeichnet hat. — Herr Bell gab Afrika sowohl für die *Cinyxis homeana*, als auch für die *C. castanea* (oder *erosa*) als Vaterland an. Derselbe beruft sich auf Herrn Gray, nach dessen Aussage die Exemplare von *C. homeana* des britischen Museums durch den Lieutenant Friend zu Sierra leona gesammelt seien. Später hat aber Herr Gray selbst Demerara und Guadeloupe als Vaterland dieser Schildkröte angegeben, das der *C. erosa* aber und der *C. belliana* als gänzlich unbekannt bezeichnet. Die Herren Duméril und Bibron sagen, dass zwei lebende Exemplare der *C. homeana* vom Herrn Lherminier aus Guadeloupe an das Museum der Naturgeschichte eingesandt seien, und bemerken sodann: „Comme aucun renseignement n'était joint à leur envoi, nous ignorons s'ils étaient bien originaires de cette île. Dans tous les cas, on a tout lieu de croire que cette espèce est américaine; car Mr. Gray nous a assuré que les carapaces que possède le musée britanique lui ont été adressées de Démérara dans la Guyane anglaise.“ Der *C. erosa* wird von den Herren Duméril und Bibron nach Gray's (wahrscheinlich mündlicher) Versicherung dasselbe Vaterland zugeschrieben, das der *C. belliana* hingegen für gänzlich unbekannt erklärt; in der allgemeinen Uebersicht über die geographische Verbreitung der Landschildkröten werden aber alle drei Arten als amerikanisch bezeichnet. Da jedoch Herrn Gray's ursprüngliche Angabe des Fundorts durch Hrn. Dr. Koeler vollkommen als richtig bestätigt wird, die Sendung Lherminier's aber nur von Guadeloupe aus datirt ist (wohin die Schildkröte aus Afrika ebenso gut gelangt sein kann, als unser Exemplar nach Europa gebracht worden ist), so lässt sich vermuthen, dass der spätere Irrthum Gray's, so wie der darauf basirte der Herren Duméril und Bibron, auf einer Etiquettenverwechselung im britischen Museum beruht. Indem nun aber Landschildkröten-Species nicht eine solche Ausbreitung haben, dass gleichzeitig Afrika und Amerika ihr Vaterland sein könnten, und indem auch die kleinern Genera, wie namentlich auch das in Frage stehende, nicht weit verbreitet zu sein pflegen, so muss das Genus *Cinyxis* mit seinen drei Arten so lange für afrikanisch

gehalten werden, bis durch unzweifelhafte Nachweise dargethan worden, dass die eine oder andere jener Arten in Amerika einheimisch ist.

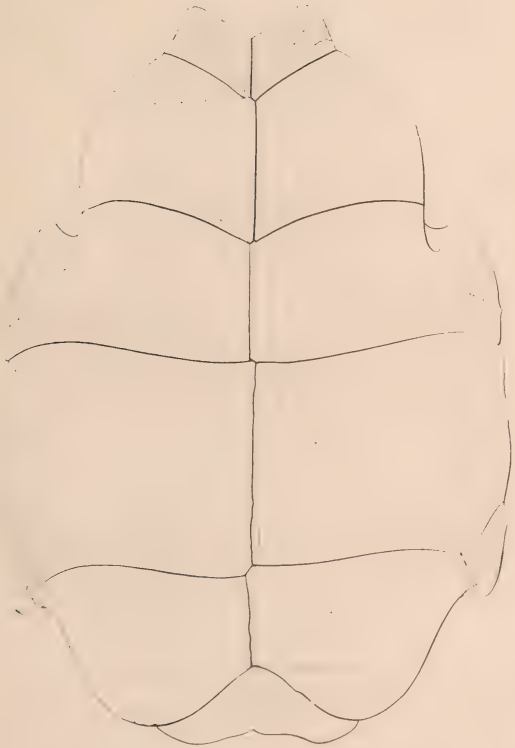
Ganze Länge von der Nase bis zum Schwanz	8″	11‴
Kopf, lang	1″	$7\frac{1}{2}$‴
„ hoch		8‴
„ breit, vorn		5‴
„ „ hinten		11‴
Vorderfüsse, vom Ellbogen bis zu den Nagelspitzen	1″	11‴
Hinterfüsse, vom Knie bis zur Planta pedis	1″	9‴
Schwanz, lang	4″	2‴
„ „ bis zur Afteröffnung	1″	5‴
„ breit, neben der Afteröffnung		7‴
„ „ am Ende		3‴
Rückenschild, lang, in geradem Durchmesser	6″	2‴
„ „ bis zur hintern Protuberanz	5″	9‴
„ „ nach der Krümmung gemessen	7″	7‴
„ breit, „ „ „ „ mitten	5″	8‴
„ „ in gerader Richtung „ „	3″	10‴
„ „ „ „ „ vorn	3″	8‴
„ „ „ „ „ hinten	4″	1‴
„ hoch	2″	2‴
Ganze Höhe der Schaale	2″	6‴
Sternum, lang	5″	3‴
„ „ Vordertheil	1″	10‴
„ „ Mitteltheil	2″	3‴
„ „ Hintertheil	1″	4‴
„ breit, ganz vorn	1″	1‴
„ „ „ mitten	3″	7‴
„ „ „ hinten	1″	6‴



Cinixys homeana. Bell.



Cinixys homeana, Bell



Finixys homeana . Bell

ÜBER

EINEN FOSSILEN ELENNSCHÄDEL

MIT MONSTRÖSEN GEWEIHEN,

VON

A. A. BERTHOLD,

M. d. A. d. N.

MIT EINER STEINDRUCKTAFEL.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 10. DECEMBER 1845.

In meiner Sammlung fossiler Knochen befindet sich ein Elennschädel, welcher im Jahre 1765 in Ingermannland ausgegraben worden. Johann Beckmann hatte denselben in dem genannten Jahre in Petersburg erhalten. Zugleich mit diesem Schädel hatten die dortigen Bauern an derselben Stelle noch viele andere Knochen gefunden, welche wahrscheinlich demselben Thiere angehörten; der Schädel hatte aber wegen seiner Grösse und ausgezeichneten Form die besondere Aufmerksamkeit jener Bauern auf sich gezogen, sie hatten denselben einem kundigen Manne gezeigt, welcher ihn auf einer Reise mit sich nach Petersburg nahm, wo er in Beckmann's Besitz gelangte. Da der Schädel ganz mit Mergel-Erde umgeben war, wovon auch noch jetzt einige Reste sichtbar sind, so schloss Beckmann daraus auf die Beschaffenheit seines Fundortes.

Im Jahre 1771 hat Beckmann diesen Schädel kurz beschrieben und durch zwei kleine Abbildungen versinnlicht (Commentatio de reductione rerum fossilium ad genera naturalia protyporum, in Novi commentarii Societatis regiae scientiarum Gottingensis. T. 2. 1772. p. 68. tab. 4): er nennt ihn einen *Tetrapodolithus cervi ignoti*, meint aber doch, dass er vom Elenn herrühre. Der Charakter des Elenn's spricht sich in der allgemeinen Stellung und Form der Geweihe aus, und wenn dieselben auch monströs sind, so ist doch ein flacher schaufelförmiger Typus derselben, so wie eine Tendenz zur Theilung in zwei Hauptabtheilungen, in eine vordere und in eine hintere, unverkennbar. Dabei fehlt die für das Elenn charakteristische Stirnbeinbildung nicht, indem in der Mitte dieser Knochen über den Augenhöhlen eine bedeutende Vertiefung, und gleich dahinter,

zwischen den Rosenstöcken, eine sehr starke wulstförmige Erhöhung sich zeigt: auch bildet der Jochbogen über der Gelenkhöhle für den Unterkiefer einen stark aufsteigenden Winkel, wie wir es sonst bei keiner Hirschart wahrnehmen.

Nachdem Cuvier (Recherches sur les ossemens fossiles. T. 4. p. 70) und Goldfuss (Osteologische Beiträge zur Kenntniss verschiedener Säugethiere der Vorwelt, in Nova Acta Nat. Cur. T. II. Bonn 1821. p. 453) nachgewiesen, dass das sogenannte fossile Elenn, oder der *Cervus giganteus*, dessen Knochen man in so grosser Zahl aufgefunden hat, von dem eigentlichen *C. Alces* wesentlich verschieden sei, war das fossile Vorkommen des Elenn's zweifelhaft, zumal da die Beckmann'sche Abhandlung den Geologen und Zootomen gänzlich entgangen zu sein scheint. Herr H. v. Meyer (Beiträge zur Petrefactenkunde: Ueber das fossile Elenn *Cervus Alces fossilis*, in Nova Acta Nat. Cur. Vol. VI. P. II. 1833. p. 463) hat aber in einer sehr gründlichen Abhandlung das fossile Vorkommen von *Cervus Alces*, und zwar in Gegenden nachgewiesen, die gegenwärtig vom Elenn nicht mehr bewohnt werden. Derselbe rechnet hierher ein von Meissner beschriebenes Geweihe, welches bei Wartenstein in der Schweiz in geringer Tiefe auf einem Acker ausgegraben wurde. Das Frankfurter Museum besitzt die rechte Geweihschaufel eines Elenn's aus der Lombardei, welche mit Resten des fossilen Bison und des *Cervus euryceros* in einem Diluvianthon oder Schlammmergel ausgegraben worden, und deren schon Breislac gedacht hat. Im Leidener Museum befindet sich eine Schaufel aus Irland, welche, wie Herr H. v. Meyer vermuthet, im Thonmergel oder im Torfmoore lag. Im Würzburger Universitäts-Naturalien-Kabinet ist die Schaufel eines Elenn's, welche bei Grafenrheinfeld, unfern Schweinfurt, während des Moordurchstiches in der Erde gefunden wurde. Die durchstochenen Schichten waren von oben nach unten: Dammerde, Thon mit erdigem Gyps, sandsteinartiges Gebilde mit Conchylien, eisenschüssiger Sand, Letten, mooriges Gebilde, ferner Moor mit Holzstücken, Moos, Eicheln — nach oben in Moorboden, nach unten

in grobem Kies mit Knollen von Eisenoxydhydrat übergehend. Das Geweihe, nebst einigen andern Knochenresten lag in dem moorigen Gebilde. — Schon im Jahre 1824 hat Herr Prof. Reinhart (Det kongelige danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige og mathematiske Afhandlinger. Kopenh. 1824. Thl. 1. p. 76. — s. Oken's Isis. 1845. p. 43) Nachricht über die in Dänemark gefundenen Reste fossiler Elennthiere gegeben, welche im Torfmoore ausgegraben sind. Nach der Gestalt und dem Maasse der Schädel und Geweihe sollen die Thiere weder in der Form noch Grösse von dem noch lebenden Elenn verschieden gewesen sein. Ein fast ganz vollständiger Schädel, und ein anderer, etwas beschädigter, beide mit dem Geweihe, wurden auf Bornholm ausgegraben: drei Geweihe auf Seeland und eins auf Fünen gefunden. Alle diese Exemplare befinden sich in dem königlichen naturhistorischen Museum in Kopenhagen.

Zu diesen fossilen Elennknochen gehört nun auch der vorliegende Schädel; dafür spricht:

1) Sein Vorkommen im Mergel, aus welchem derselbe wirklich ausgegraben worden. Es ist derselbe nun zwar in einer Gegend ausgegraben, wo noch gegenwärtig das Elenn lebend angetroffen wird, indess waltet dasselbe Verhältniss bei'm fossilen Pferde, fossilen Edelhirsche und vielen andern Thieren ob, so dass dieser Umstand gegen die wirklich fossile Natur unseres Schädels nicht sprechen kann.

2) Die Beschaffenheit der Knochen selbst: diese haben ganz das Ansehen fossiler Knochen, sind porös, kleben stark an der Zunge: dabei sind sie fest und hart wie Knochen, welche überhaupt lange in der Erde gelegen haben.

Herr Reinhart behauptet, dass die in Dänemark gefundenen Elennknochen weder hinsichtlich der Form, noch der Grösse, einen Unterschied von dem noch lebenden Elenn zeigen: indess unterscheidet sich doch unser Schädel durch die Stellung der Geweihe, welche ebenso horizontal stehen, wie bei'm Elenn, sich aber von den Rosenstöcken an nicht rück-

wärts, sondern vielmehr merklich vorwärts biegen. „Die Foramina supraorbitalia," sagt Herr Goldfuss, „bei dem Edelhirsch von so ansehnlicher Grösse, sind bei dem Riesenhirsch etwas kleiner, und noch um ¼ kleiner bei dem Elenn." Diese Löcher sind aber an unserm Schädel ausserordentlich gross, fast um ⅓ grösser, als bei'm Edelhirsch, hier nämlich 3½‴ hoch und 3‴ breit, dort hingegen 5‴ hoch und 4‴ breit. Die ganze Länge des von Herrn Goldfuss gezeichneten Elennschädels beträgt vom Hinterhauptshöcker bis zum Ende des Zwischenkieferbeins 18″ 9‴; dieselbe Länge aber bei meinem Schädel, wenn man aus dem Verhältniss der vorhandenen Stücke auf das Fehlende schliessen darf, 22″ 11‴, also um 4″ 2‴, d. i. fast um ¼ der ganzen Länge mehr, als der Goldfuss'sche Schädel. Beachtet man dabei den Umstand, dass die Kopfmitte, namentlich die Sutura lambdoidea, coronalis, frontalis, frontonasalis, squamosa, nicht im mindesten verwachsen sind, und dass demnach dieser Schädel nicht einem sehr alten Thiere angehört haben kann, so scheint es, als rühre der Goldfuss'sche Schädel des lebenden Elenn's von einem noch jungen Individuum her.

	Unser fossiler Schädel.	Schädel des noch lebenden *Cervus Alces*, nach Goldfuss.
Länge vom Hinterhauptshöcker bis zum vordern Ende des Stirnbeins	9″ 8‴	8″ 3‴
Länge vom Hinterhauptshöcker bis zur Sutura coronalis	4″ 4‴	3″ 7‴
Länge von der Sutura coronalis bis zum Stirnbeinende	5″ 4‴	4″ 8‴
Abstand der Foramina supraorbitalia von einander, an den äussern Rändern gemessen	5″ $2\frac{1}{2}$‴	4″ $7\frac{1}{2}$‴
Grösster Querdurchmesser des Stirnbeins, hinten an den Augenhöhlenrändern gemessen	8″ 4‴	6″ 5‴
Entfernung der Rosenstockursprünge	3″ 11‴	3″
Querdurchmesser der Scheitelbeine, wo dieselben mit der vordern Ecke mittelst der Sutura coronalis an die Stirnbeine stossen	4″ 3‴	3″ 2‴
Grösster Querdurchmesser über den Ohröffnungen	6″ 1‴	5″ $4\frac{1}{3}$‴
Breite zwischen den beiden Ohröffnungen	5″ 6‴	4″ 7‴
Grösste Breite zwischen den Jochbogen, an der Symphysis des Jochbeins mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeins	7″ 1‴	6″ 10‴
Grösster Abstand der beiden äussersten Geweihspitzen	28″ 3‴	
Umfang des Rosenstocks	6″ 3‴	

Durch die monströse Entartung der Geweihe liefert dieser Schädel einen neuen interessanten Beitrag zur vorweltlichen Pathologie. Obwohl schon D'Argenville (Histoire naturelle eclaircie dans l'oryctologie, tab. 17) von einer Exostose eines vermeintlichen petrificirten Menschenschädels spricht, und Beckmann ausdrücklich sagt, dass unser Elennschädel an einer Exostose leide, auch Cuvier (a. a. O. p. 396. tab. 30. fig. 6. 7) einen fossilen Hyänenschädel aus der Gailenreuter Höhle beschreibt und abbildet, welcher an einer bedeutenden, aber gehörig wieder verheilten Verletzung der Crista sagittalis gelitten habe, so hat doch Herr v. Walther (Dessen und Gräfes Journal der Chirurgie und Augenheilkunde 1825. Bd. 8. Hft. 1. S. 1) zuerst ausführlicher über die an fossilen Knochen beobachteten Krankheiten gehandelt. Die von ihm bei'm Höhlenbär aus der Sundwicher Höhle beobachteten Fälle von Knochenkrankheiten belaufen sich auf 11: Vollkommene Necrose eines rechten Oberschenkels; vollkommene Anchylose der Körper zweier Rückenwirbel: 5 Fälle von Caries, theils des linken Unterkieferastes, theils des letzten Lendenwirbels; 2 Fälle von Knochenauftreibung des Processus alveolaris des linken Unterkiefers und der Kinnspitze, und 2 Fälle von Exostosen am Radius und Halswirbel. Ueber den Hyänenschädel, welcher bereits von Cuvier beschrieben und abgebildet worden, hat später Sömmerring (Die geheilte Verletzung eines fossilen Hyänenschädels, in Nova Acta Nat. Cur. Vol. XIV. P. I. 1828. p. 1) eine besondere Abhandlung geliefert. Diese Verletzung war wahrscheinlich durch den Biss einer Hyäne oder eines grossen vorweltlichen Höhlenbärs veranlasst.

Die Monstrosität der Geweihe kann nur entstehen, so lange diese Theile noch mit dem Hautüberzuge bedeckt sind, unter welchem selbige gebildet werden (Ueber das Wachsthum, den Abfall und die Wiedererzeugung der Hirschgeweihe, in meinen Beiträgen zur Anatomie, Zootomie und Physiologie. Gött. 1831. S. 39). Die Monstrosität kann aber verschiedene Ursachen haben, namentlich kann durch reichlichere oder spärlichere Nahrung eine Störung in der mit den Jahren correspondirenden

regelmässigen Zahl der Zacken veranlasst werden. Indess liegt die Hauptursache einer solchen Geweihmissbildung in einem abnormen Verhältniss der Geschlechtstheile. Werden junge Hirsche castrirt, bei welchen sich überhaupt das Geweihe noch nicht gebildet hat, so bekommen dieselben niemals ein Geweihe. Werden hingegen Thiere castrirt, welche bereits Geweihe besitzen, so fallen diese gewöhnlich nach einiger Zeit ab, und es bilden sich alsdann neue, welche fortwährend mit Haut überzogen bleiben. Unter diesem Hautüberzuge wuchert alsdann die Knochenmasse fort, und es bilden sich keine eigentlichen Zacken oder Enden, aber wohl viele kleine Seitenauswüchse, von welchen gestielte, mit Haut überzogene Körper herabhängen, die zur Zeit der Brunst der Hirsche ein stark riechendes Smegma absondern. Aber nicht allein eine eigentliche Castration zieht ein solches Missverhältniss in der Geweihebildung nach sich, sondern mancherlei Hodenkrankheiten vermögen dasselbe zu bewirken. So werden in seltenen Fällen Hirsche und Rehe mit monströs wuchernden und von Haut überzogenen Geweihen geschossen, bei denen die Jäger kranke Hoden gefunden haben wollen, wie denn auch Russel nach einer theilweisen Entfernung der Hoden wohl gablige kleine Seitenauswüchse, aber keine neuen Zacken an dem nun fortwährend mit Haut überzogenen Geweihe wahrnahm. Demnach ist auch wohl anzunehmen, dass der Monstrosität des Geweihes unsers fossilen Elenn's irgend eine Hodenkrankheit zum Grunde lag. — Wie aber in der Vorwelt die Natur die Bildungs- und Ernährungsweise der Thiere und deren Organe auf dieselbe Weise und nach denselben Gesetzen bewirken musste, als in der Jetztwelt, so mussten damals auch auf dieselbe Weise, wie noch jetzt, gebrochene Knochen verheilen, Caries, Necrosen, Exostosen und Anchylosen ihren Verlauf nehmen, überhaupt Erkrankungs-, Heilungs- und Reproductionsprocesse zu Stande kommen. Und demnach mussten auch monströse Degenerationen der Geweihe damals, eben so wie jetzt, sich ereignen, sobald nur die dieselben bedingenden Momente obwalteten.

Erklärung der Tafel.

Tab. XLVI.

Abbildung des Schädels von oben, in halber Grösse.

a. Hinterhauptsbein.
b. Scheitelbein.
c. Stirnbeine.
d. Sutura coronalis.
e. Sutura frontalis.
f. Sutura fronto-nasalis.
g. Foramen supraorbitale.

F. Grape del.

Cervus Alces fossilis monstrosus

t. Gross.

ÜBER

EINIGE PETREFACTEN

AUS

DER UNTERN KREIDE DES KAPLANDES,

VOM

Professor Dr. FERD. KRAUSS

IN STUTTGART.

M. d. A. d. N.

MIT 4 STEINDRUCKTAFELN.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 18. APRIL 1847.

Als ich im April 1839 von dem Districtsorte Uitenhage, der in der Nähe der Kafferngränze und nur wenige Stunden von der Algoabai entfernt liegt, eine Exkursion längs des linken Ufers des Zwartkop-Flusses bis zu dessen Ausmündung machte, traf ich auf schöne Durchschnitte petrefactenführender Schichten, welche wahrscheinlich dem untern Grünsand angehören. Ich habe in einem Vortrage über die geologischen Verhältnisse der östlichen Küste des Kaplandes, welchen ich im Jahre 1842 bei der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte zu Mainz (Amtl. Bericht S. 126) gehalten habe, dieser Formation gedacht und die darin vorkommenden Petrefacten vorgezeigt; allein es dürfte jetzt doch an der Zeit sein, sie durch eine ausführliche Beschreibung und genaue Abbildungen in einem weitern Kreise bekannt zu machen.

Das Vorkommen dieser Formation ist um so merkwürdiger, als auf dem ganzen Küstenland von der Tafelbai bis zur Algoabai, also beinahe durch 8 Längengrade hindurch, nirgends eine Spur derselben anzutreffen ist. Ich habe diese Strecke von der Küste bis zur Karroo nach allen Richtungen durchkreuzt und immer auf den Höhen den bunten Sandstein, in den Thälern und Flächen den Thonschiefer oder Grauwackeschiefer, seltener Anlagerungen von einem Sandsteinconglomerat oder Durchbrüche von Granit gefunden, selbst auf der sogenannten Zwart Kopriviers Hogte, nahe bei Uitenhage, steht noch der Grauwackeschiefer und an den nahe liegenden Van Stadenbergen der Sandstein an. Sobald man aber in das Bett des genannten Flusses hinabsteigt, so wird man schon durch eine Vegetation, die von der anderer Districte auffallend verschieden ist, über-

rascht, noch mehr aber durch die Bänke kolossaler Trigonien, die an mehreren Stellen durch das Wasser in tadellosen Exemplaren ausgewaschen zu Tage liegen.

So weit ich die Ausdehnung dieses Beckens untersuchen konnte, so erstreckt es sich von den Salzseen zwischen Uitenhage und Port Elisabeth, längs des Zwartkopflusses unterhalb Uitenhage und theilweise auch am Koegafluss bis an den Zondagfluss, in einem Umkreis von mehreren Stunden. Etwa 1½ Stunden unterhalb Uitenhage fand ich hart am linken Ufer des Zwartkop-Flusses einen sehr schönen Durchschnitt einer 20 bis 24 Fuss mächtigen Bank des Grünsandsteins, auf dessen horizontalen Schichten eine 6 bis 7 Fuss mächtige Schichte von Gerölle aus buntem Sandstein wellenförmig aufgelagert ist. Hier und namentlich im Flussbett kommen *Lyrodon Herzogii* und *conocardiiformis* in einer Schönheit, wie ich sie an keiner andern Stelle gesehen habe und in solcher Menge vor, dass einige Schichten fast nur aus diesen Muscheln bestehen. In grösserer Ausdehnung ist jedoch diese Formation noch weiter flussabwärts, in der Nähe des Wohnplatzes von Herrn v. Buckenröder, entwickelt.

Eine 4 Fuss mächtige Schichte, die hauptsächlich die beiden Species von *Lyrodon*, aber meist abgerieben und unvollständig enthält, bildet auch hier das Liegende; auf ihr sind in folgender Ordnung angelagert:

Fester Grünsandstein, durch Eisengehalt gefärbt, in seinen untersten Schichten petrefactenführend von etwa	60′	Mächtigkeit
Verwitterter Grünsandstein	10′	„
Fester Grünsandstein, mit verwittertem in dünnen Schichten abwechselnd	6′	„
Grünsandstein, durch Eisenoxyd gefärbt und petrefactenführend	1½′	„
Verwitterter Grünsandstein	15′	„
Fester Grünsandstein, aber ohne Petrefacten	1′ 4″	„
Fester eisenhaltender und sehr petrefactenreicher Grün-		

sandstein, in dem besonders *Astarte Herzogii*, *Exogyra imbricata*, *Anoplomya lutraria*, *Lyrodon ventricosus* vorkommen ..... 1½′ Mächtigkeit
Lehm und verwittertes Gestein ..... 12′ „
Gerölle von buntem Sandstein, meist mit jüngerem Meereskalk zu einem losen Conglomerat verbunden .... 6–30′ „

Das Gestein der untern petrefactenführenden Schichten (Nr. 72 meiner Sammlungen) ist ziemlich hart, graulich, zuweilen grünlich, sehr reich an Muschelfragmenten, die alle, sowie die wohlerhaltenen Muscheln, in Kalkspath umgewandelt, oder wenn das Gestein lose und zerbröckelig ist, weiss und wie calcinirt sind. In diesen Schichten finden sich *Lyrodon Herzogii*, *L. conocardiiformis*, *L. ventricosus*, ein *Mytilus* mit einer scharfen von dem Wirbel bis zur hintern Extremität verlaufenden Kante und einer von dieser Kante bis zum Bauchrand abgestutzten ebenen Fläche, eine *Pinna*, zwei Species von *Ostrea*, von welchen die eine stark gerippt, die andere glatt und blätterig ist, und einige andere unbestimmbare kleinere Bivalven.

Das Gestein der obern petrefactenführenden Schichten (Nr. 77 m. S.) ist hart, durch Eisenoxyd röthlich-grau gefärbt und ebenfalls reich an Muschelfragmenten, welche, so wie die ganzen Schalen, gewöhnlich eine rothbraune Farbe haben. In diesen Schichten kommen *Astarte Herzogii*, *A. Bronnii*, *Anoplomya lutraria*, *Exogyra imbricata*, *Lyrodon ventricosus*, *Cucullaea cancellata*, *Gervillia dentata*, eine *Natica?* und einige unbestimmbare Bivalven vor.

Eine von der eben beschriebenen etwas verschiedene Felsart (Nr. 73 m. S.) steht in der Nähe der Salzseen an, von welchen der eine zwischen dem Zwartkop- und Koegafluss, etwa 150 Fuss über dem Meer, der andere zwischen Uitenhage und Port Elisabeth, etwa 30–40 Fuss über dem Meere, liegt. Sie ist sehr wenig, an letzter Stelle nur 3–4 Zoll mächtig, schmuziggrau, quarzreich und daher hart und überaus reich an

kleinen, meist zertrümmerten Muscheln, die gewöhnlich das Ansehn calcinirter Schalen haben. Die Petrefacten sind, soweit ihr Zustand eine Bestimmung zulässt, unter den Mollusken aus den Gattungen *Dentalium*, *Turritella*, *Ostrea*, *Nucula* und wahrscheinlich eine kleine *Astarte*, unter den Echinodermen ein *Cidarites*, von dem ich jedoch nur einen mit kleinen Körnern besetzten Stachel fand. Auf diesen petrefactenhaltenden Schichten ist, wie am Zwartkopfluss, ein leicht zerreiblicher grauer Sandstein (Nr. 70 m. S.) in einer Mächtigkeit von 20 Fuss aufgelagert, in welchem sich gar keine Petrefacten finden, dagegen abwechslungsweise 1 Fuss mächtige Schichten eines röthlichgrauen, ziemlich schweren, häufig in Knollen abgesonderten Gesteins, das ich für Sphärosiderit halte.

Von dem grossen Ammoniten und dem ausgezeichneten Hamites, welche Hausmann in den Göttinger gelehrten Anzeigen 1837, S. 1449 erwähnt hat, habe ich nirgends eine Spur gefunden, vielleicht kommen sie in der Nähe des Zondagflusses vor. Von diesem Flusse noch weiter östlich scheint sich diese Gebirgsart nicht auszudehnen, denn die in der Nähe liegenden Berge haben ganz die Gestalt der übrigen Sandsteingebirge der Kolonie, und auf der Höhe zwischen dem Zwartkop- und Koega-Fluss, an den sogenannten Zweekoppen, steht, wie ich mich selbst überzeugt habe, wirklich der gewöhnliche quarzige bunte Sandstein an.

Zur Bezeichnung dieser eigenthümlichen Gegend möchte ich noch anführen, dass auf den Grass-Ruggens, in der Nähe des Zondagflusses, die schon von Haussmann und in meinem Vortrage in Mainz erwähnte Schulpengat liegt, wo nämlich unter einer kaum ½ Fuss dicken Bank von weissem Meereskalk unzählige Austern, die von den Kolonisten zum Brennen von Kalk benutzt werden, abgelagert sind, und dass auf dem rechten Ufer des Koegaflusses, ungefähr vier Stunden von Uitenhage, eine, vorzugsweise kohlensaures Eisenoxydul-haltende Quelle von 31 Grad C. ist, über welche ich die näheren Details schon in den Jahrbüchern für Mineralogie u. s. w. von Bronn und v. Leonhard, 1843, S. 161 niedergelegt habe.

Wenn ich am Schlusse dieser kurzen allgemeinen Uebersicht noch einen Wunsch auszusprechen mir erlauben darf, so ist es der, dass die Naturforscher, welche künftig das Kapland zu bereisen beabsichtigen, nicht versäumen, diese in geologischer Hinsicht höchst interessante Gegend zu besuchen und genauer zu erforschen, als es mir möglich war.

Fam. 1. MYACEA Lamk.

ANOPLOMYA nov. gen.

Testa transversa, inaequilatera, aequivalvis, hians. Dentes nulli. Margo cardinalis tenuis (non callosus), biplicatus, inter marginem umbonesque foveolatus. Umbones a margine cardinali distantes. Ligamentum externum.

Diese Muschel hat den Habitus einer Lutraria (*L. elliptica* Lamk.), stimmt aber im Schlosse näher mit Panopaea überein, obschon sie keineswegs die typische Bildung derselben besitzt, welche aber in der *P. Bivonae* Philippi, Enum. Mollusc. Sicil. Vol. I. pag. 8. tab. 2. fig. 1 ebenfalls schon sehr bedeutend modificirt erscheint.

Bei Panopaea liegt die Spitze des Wirbels unmittelbar am Schlossrande an, hier ist ein, wenn auch sehr unbedeutender, Unterschied zwischen beiden. Eine tiefe, vom Wirbel rückwärts gegen den Rand ziehende Furche hat zur Befestigung des äussern Bandes gedient und sondert eine kurze Lippe von der übrigen Schale ab, welche aber nicht schwielig verdickt, wie bei Panopaea ist, auch mehr als eine Fortsetzung des Randes erscheint, als solches bei *P. Aldrovandi* Menard. der Fall ist, während *P. reflexa* Sag. sich ähnlicher verhält. Wo nun weiter vorwärts von dieser Kallosität in der rechten Schale der Panopaea der tiefe Einschnitt zwischen ihr und dem Schlosszahn folgt und bis tief unter den Wirbel eindringt, ist solcher ganz ähnlich auch hier vorhanden, aber bei *P. Aldrovandi* ist derselbe bestimmt, den entgegenstehenden Schlosszahn

der rechten Schale aufzunehmen, während ihm an unserem Fossile nur ein gleicher Einschnitt der linken Schale gegenübersteht. Noch weiter vorn besitzt jene typische Art in der ersten Schale nur noch ihren grossen kegelförmigen Schlosszahn am einfachen Schlossrand, während an unserem Fossile der Schlosszahn gänzlich fehlt und der Schlossrand eine tiefe S-förmige Biegung macht, in deren ersten einspringenden Bogen eine tiefe Furche vom Wirbel herabläuft, während dem nach vorn gelegenen kleinern ausspringenden Bogen eine kürzere äussere Erhöhung aus gleicher Richtung entspricht.

Ein Exemplar einer rechten Schale (Taf. XLVII. Fig. 1. *c*), woran das Schloss auch von innen frei liegt, zeigt, dass der ganze Schlossrand scharf und ohne irgend ein anderes Attribut sei; auch die Seitenzähne fehlen. Andere Exemplare (Fig. 1. *d*) lassen erkennen, dass die linke Schale ebenso beschaffen sei. Da nun bei der erwähnten *Panopaea Bivonae* der Schlosszahn in beiden Schalen ebenfalls fehlt und damit die ihm entsprechende Zahngrube obliterirt ist, so könnte man veranlasst sein, auch diese Art noch unter Panopaea zu stellen. Inzwischen gesellt sich ausser dem Mangel des Zahns hier zur generischen Unterscheidung doch noch bei: 1) der vom Wirbel etwas entfernt stehende Schlossrand; 2) die nicht schwielige Beschaffenheit der Lippe; 3) das Vorhandensein zweier sich direct entgegenstehender Einschnitte bei gänzlich mangelndem Zahn, daher sie wohl eher zur Befestigung einer Fortsetzung des Ligaments gedient haben, und 4) die S-förmige Biegung des davor liegenden Schlossrandes.

Die löffelartigen Schlossgruben der *Mya* und *Lutraria* fehlen offenbar gänzlich, daher die Muschel mit diesen Geschlechtern noch weniger vereint werden darf. Da sie nun, ihrem Schlosse nach, mit keinem andern bekannten Genus übereinstimmt, so ist die Aufstellung derselben, als besonderes Geschlecht, welches man *Anoplomya* (Muschel ohne Waffe, ohne Zahn) nennen kann, nothwendig.

***Anoplomya lutraria* n. sp.**

Tab. XLVII. Fig. 1. *a–e.*

A. testa ovato-oblonga, convexa, tenui, striis incrementi irregulariter rugosa; lateribus rotundatis, postico longiore, hiante.

Sie ist eiförmig, an Dimensionsverhältnissen etwas veränderlich, mässig gewölbt, am Unterrand scharf, ¾–⅞ mal so lang, als sie hoch ist, mit nur mässig über den Schlossrand erhabenen und unter sich sehr genäherten Wirbeln, welche in ungefähr ⅔–⅔ der Länge liegen, was sich wegen Beschädigung der Schalen nicht genau messen lässt, aber jedenfalls auch etwas wechselt. Eine sehr abgerundete Kante geht an den Wirbeln nach der Vereinigungsstelle des vordern mit dem hintern Rande. Am vordern Ende scheint sie nicht, oder nur sehr wenig, geklafft zu haben, wohl aber am hintern sehr merklich.

Die Oberfläche zeigt dieselbe Art ungleicher und zu unregelmässigen Runzeln oder Furchen gruppirter Zuwachsstreifen einer Panopaea, welche andeutet, dass die Schale in ihrem Fortwachsen nicht immer genau in derselben Weise voranschreitet, sondern sich öfters da und dort etwas zu verbiegen pflegt.

Das grösste Exemplar ist 4½″ lang, 2″ hoch und 1″ 5‴ dick; das kleinste 29‴ lang, 19‴ hoch, 11‴ dick.

In den obern petrefactenreichen Schichten.

Fam. 2. NYMPHACEA Lamk.

ASTARTE Sow.

1. *Astarte Herzogii* Krauss.

Tab. XLVII. Fig. 2. *a–e.*

A. testa suborbiculari, tumida; umbonibus submedianis: lunula ovata, profunda, ad marginem acuta; area lanceolata, angusta, profunda, lunula

fere duplo longiore; costis concentricis, subregularibus, crebris, obtusis interstitiüsque concentrice striatis; margine interne crenato.

Cytherea Herzogii Hausm., Götting. gelehrte Anz. 1837. 146. p. 1459. — Goldf. Petrefact. II. p. 239. tab. 149. fig. 10.

Astarte capensis Krauss, Amtl. Bericht d. Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte zu Mainz 1843. p. 126.

Ich habe erst, nachdem die Zeichnungen dieser Petrefacten vollendet waren, gefunden, dass diese Art schon unter *Cytherea Herzogii* abgebildet ist; da jedoch die Gestalt meiner Exemplare etwas verschieden ist, so wird meine Abbildung nicht überflüssig sein. Die abgebildeten Schlösser werden keinen Zweifel übrig lassen, dass diese Muschel zu Astarte gehört.

Diese Art steht der *Astarte elegans maior*, v. Ziet. Verstein. Württ. tab. 62. fig. 1, oder *A. detrita* Goldf. p. 191. tab. 134. fig. 13 nahe, unterscheidet sich jedoch von ihnen durch einen rundern und höhern Umriss, durch die starke Wölbung der Schalen, durch die fast in der Mitte liegenden Wirbel und durch das Schloss.

Muschel gross, dick, gewöhnlich fast kreisrund und so lang als hoch, seltener 26‴ hoch und 24‴ lang, mit stark gewölbten, fast in der Mitte liegenden, etwas vorwärts gebogenen Wirbeln und einer sehr tiefen, scharfrandig umgränzten eiförmigen Lunula unter denselben. Schlossband lang, $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ des tiefen und schmalen lanzetlichen Schildchens einnehmend.

Oberfläche mit vielen — 30 bis 45, je nach der Grösse der Exemplare — abgerundeten, gleich weit, an den Wirbeln kaum enger stehenden und etwas schärferen concentrischen und selbst noch parallel gestreiften Rippen, die über dem Rücken der Schalen durch Einschaltung etwas zahlreicher werden, als an den Enden. Das Schloss der rechten Schale hat längs der Lunula eine längliche, mässig tiefe Grube und über ihr einen vorstehenden kurzen Zahn; zwischen diesem und dem Hauptzahn, der von der Spitze des Wirbels etwas nach hinten läuft, liegt eine schmale tiefe Grube und hinter dem Hauptzahn eine zweite etwas grössere längs des

obern Theils des Schlossbandes. In der linken Schale sind zwei divergirende Schlosszähne und ein leistenförmiger Lunular-Zahn, der fast unter einem rechten Winkel mit dem mittlern Hauptzahn liegt und in die längliche Grube der rechten Schale eingreift; überdiess ist am Ende des Schlossbandes eine schmale und seichte Vertiefung vorhanden, welche mit einer entsprechenden Leiste in der rechten Schale correspondirt. Die beiden Muskeleindrücke sind ziemlich tief, eiförmig-rundlich; oberhalb des vordern Muskeleindrucks ist noch ein kleiner rundlicher. Die Kerben am Rande sind klein, rund und zahlreich (bei einem Exemplar etwa 80).

Sie ist gewöhnlich 16,5‴ lang, 16,5‴ hoch und 10,5‴ dick.

In der obern petrefactenreichen Schicht in so grosser Menge, dass sie bezeichnend nach ihr genannt werden könnte.

2. *Astarte Bronnii* n. sp.

Tab. XLVIII. Fig. 1. *a-e.*

A. testa maxima, elongato-trigona, tumida, omnino inaequilatera, concentrice costata, ab umbonibus ad marginem dorsalem posticam carinis duabus ornata; umbonibus anticis; extremitate antica truncata, rotundato-trigona, postica elongato-conica; lunula magna, lata, cordata; area elongato-lanceolata; dente cardinali valvae dextrae lateribus, dentibus duobus valvae sinistrae lateribus internis transversim sulcatis.

Diese Muschel bildet wahrscheinlich ein eigenes Genus, das zwischen Astarte und Lyrodon gestellt werden müsste. Da sie aber näher bei Astarte steht, so führe ich sie vorerst hier an, und zwar weil sie, wie alle Astarten, eine deutliche Lunula, nach vorn gerichtete Wirbelspitzen, Kerben am innern Rande, ein äusseres Schlossband und der ganzen Gestalt nach auch das Schloss einer Astarte hat, während nur die gefurchten Seiten der Schlosszähne und die zwei Kiele, welche die hintere Rückenseite

in Felder theilen, für Lyrodon sprechen. Für Astarte ist sie aber wegen der nach hinten conisch verlängerten Gestalt und der endständigen Buckeln eine sehr eigenthümliche und ausgezeichnete Art.

Muschel ganz ungleichseitig, nämlich langgezogen-dreieckig, mit gänzlich am vordern Ende und dicht aneinander liegenden, nach vorn gebogenen Wirbeln, sehr stark gewölbt, aber nach hinten allmälig mehr zusammengedrückt, von mehr dreieckigem Querschnitte.

Die Vorderseite unter den Wirbeln senkrecht, rundlich-dreieckig, aber in der Mitte durch die grosse, ziemlich seichte und ebene, weniger scharf umgränzte Lunula von breiter Herzform vertieft. Unterer Rand am längsten, der Länge nach flach gewölbt, stumpf. Oberer Rand gerade, der Länge nach etwas concav, auf dem hintern Viertheil convex, endlich in schmalem, fast eckigem Bogen in den Unterrand übergehend. Von den Wirbeln aus laufen auf jeder Schale drei Linien nach hinten, welche die Muschel auf ihrem obern Rand in drei Felder abtheilen. Die kürzesten, in Form tiefer Furchen und von beiden Seiten zwischen den Wirbeln beginnend, schliessen ein gestreckt-lanzetliches Schildchen von $\frac{1}{3}$ Länge des Oberrandes ein, das nicht so vertieft liegt, als bei andern Arten. Etwas höher an den Wirbeln entspringen zwei erst scharfe und dann stumpfe Kanten, die sich in $\frac{2}{3}$ der Länge des Oberrands wieder vereinigen und ein kanalartiges convexes, noch mehr länglich-lanzetliches Feld umgeben. Endlich noch höher von den Wirbeln entspringen zwei anfangs stumpfe, aber erhabene, dann rechtwinkelig werdende und endlich sich wieder etwas abrundende Kanten, die am Hinterrande der Schalen auslaufen nnd die Oberseite der Schalen von den Nebenseiten trennen.

Die Seiten haben an ihrer grössten Höhe 53 bis 56 concentrische Zuwachsfurchen, die sich von der Lunula aus über die seitlichen Oberflächen nach hinten bis zu der Kante ziehen, welche diese von der obern Seite trennt, sich dann unter spitzem Winkel wieder nach der zweiten Kante vorwärts wenden und endlich in gewöhnliche Zuwachsstreifen aufgelöst, fast dem Schalenrande parallel, hinten unter den Wirbeln hinein-

ziehen. Sie sind deutlich, gleich weit von einander entfernt, verschmelzen aber gegen den vordern Rand hin, so dass man an der Abstutzung nur noch etliche 30 zählen kann. Auch sind sie nächst den Wirbeln schärfer ausgedrückt, als gegen den hintern Rand.

In der rechten Schale ist ein dicker und derber ▽-förmiger Schlosszahn von mittlerer Länge, der an seinen Seiten einige (6-8?) parallel laufende, fast vertikale Furchen hat; zwischen diesem und dem Rand der Lunula ist eine kurze, conisch vertiefte Grube, während die auf der andern Seite des Schlosszahns länger, tiefer und mit dem Schlossband parallel ist, das auf seiner innern Wand, wie es scheint, ebenfalls, aber schief gefurcht ist. In der linken Schale sind zwei divergirende Schlosszähne, von welchen der vordere dicht an der Lunula liegt und auf der innern Seite vertikal gefurcht ist (ob es auch die äussere ist, lässt sich nicht bestimmen, weil der Zahn abgebrochen ist), während der hintere mit dem Oberrand fast parallel läuft, vorn spitz, am Ende schief abgestutzt, so lang als das Schildchen, auf seiner innern, der grossen Grube zugekehrten Seite mit 12 vertikalen Furchen versehen, auf der äussern aber ganz glatt ist. Ueber diesem Zahn und längs des Schlossbandes liegt eine schmale Grube, welche sich bis zum Muskeleindrucke als eine Rinne verlängert, um den obern Rand der rechten Schale aufzunehmen; die zweite Grube, dem grossen Zahn der rechten Schale entsprechend, ist dreiseitig, kurz und tief.

Von den Muskeleindrücken ist der eine dicht unter der Lunula rundlich und sehr tief, über welchem ein sehr kleiner ebenfalls rundlicher liegt, der andere ist grösser, vorn ausgerandet und liegt unter dem Ende der mitten von den Wirbeln auslaufenden Kanten. Der Manteleindruck nur theilweise deutlich. Der ganze vordere und untere Rand stark gekerbt, wie bei den Astarten gewöhnlich.

Sie ist 50‴ lang, 23‴ hoch und 21‴ dick.

Ich habe nur 2 Exemplare in der obern petrefactenreichen Schichte gefunden.

*

Fam. 3. ARCACEA Lamk.

CUCULLAEA Lamk.

Cucullaea cancellata n. sp.

Tab. XLVIII. Fig. 2. *a. b.*

C. testa magna ventricosa, crassa, costis radiantibus, inaequalibus, distantibus, elevatis, carinatis, acutis, striis concentricis sulcisque profundis ad marginem ventralem confertis cancellata.

Eine hohe dicke, durch ihre dachartig-scharfen Radialrippen und die furchenartig gruppirten Anwachsstreifen sehr ausgezeichnete Art.

Schale gross, stark gewölbt, dick, wahrscheinlich eiförmig, trapezoidisch, was man wegen Unvollständigkeit nicht genau angeben kann. Unterer Rand convex. Wirbel hoch, eingebogen. Schlossfeld scharf begränzt, ziemlich hoch, nach der Höhe stark concav und wie gewöhnlich mit vielen unter den Wirbeln winkelig zusammenstossenden Linien bezeichnet. Schlossrand zerstört bis auf eine Spur seines hintern Endes, wo man noch 4–5 der charakteristischen wagerechten Leistenzähne der Cuculläa erkennt, unter welchen etwas nach innen ein flacher ? Muskeleindruck liegt.

Aeussere Oberfläche mit von den Wirbeln strahlig auseinanderlaufenden, hohen und dachartig scharfen ungleichen Rippen zwischen breitern rundlich ausgehöhlten Furchen, welche durch äusserst scharfe und zierliche Zuwachsstreifen, deren einige (4–8) abwechselnd erhöht und furchenartig vertieft liegen, durchkreuzt und eingekerbt werden, was der Oberfläche ein gegittertes Ansehen giebt. Gegen den untern Rand werden diese Furchen und ihre Zwischenräume sehr schmal und gedrängt, nur aus je 2–3 Streifen zusammengesetzt. Der untere Rand ist durch die starken Rippen etwas wellenförmig.

In den obern petrefactenhaltenden Schichten.

Fam. 4. TRIGONIACEA Lamk.

LYRODON Goldf.

1. Lyrodon Herzogii Hausm.

Tab. XLVIII. Fig. 3.

Goldfuss, Petrefacten Deutschlands p. 202. tab. 137. fig. 5.

Goldfuss hat die äussere Gestalt dieser Muschel vortrefflich abgebildet und genau beschrieben, ich habe daher nur die Abbildung und Beschreibung des Schlosses beizufügen.

Diese Art ist durch die oval-rhombische Gestalt, die ganz vorn liegenden kaum hervorragenden Wirbel und durch die in Querreihen gestellten und in Knoten abgesetzten Rippen ausgezeichnet.

Das Schloss der linken Schale hat zur Aufnahme der beiden Schlosszähne der rechten Schale zwei tiefe, von den Wirbeln aus schwach divergirende Gruben, deren ungleich hohe Wände auf beiden Seiten mit 16–20 vertikalen, parallel laufenden Furchen (Zähnen) versehen sind. Die vordere Grube ist am stärksten ausgedrückt, ziemlich kurz und mit schwacher Krümmung gegen den untern Rand etwas rückwärts laufend, die hintere noch einmal so lang, schmal, mit dem obern Rande gleichlaufend, nur in einem Drittel ihrer Länge gezähnt. Die innern Wände der beiden Gruben sind viel höher als die äussern, die der vordern sogar gekielt und begränzen von beiden Seiten einen starken, conisch nach hinten zulaufenden und mit einer Rinne versehenen Schlosszahn, der in die Grube zwischen den beiden Zähnen der rechten Schale eingreift. Muskeleindruck auf der linken Schale flach.

Die Schalen sind in Kalkspath umgewandelt.

Findet sich besonders häufig, öfters in ganzen Nestern, in den untersten Schichten, sparsamer und nur in Bruchstücken in den obern eisenreichen und petrefactenreichen Schichten. Nach Hausmann auch am Zondagfluss in der Nähe von Enon.

2. *Lyrodon conocardiiformis* n. sp.

Tab. XLIX. Fig. 1.

L. testa rotundato-trigona, rostrata, tumida; costis obtusis, anticis crassis, subnodosis, remotis, concentricis, posticis noduloso-rugosis, diagonalibus; latere antico brevi, rotundato, postico rostrato-elongato, fere triplo longiore; umbonibus antemedianis; area excavata, laevigata; dentibus cardinalibus valvae dextrae valde divergentibus, dente valvae sinistrae permagno.

Eine ausgezeichnete, schöne und grosse Art, welcher wegen der Aehnlichkeit mit den Umrissen von *Conocardium elongatum* Bronn dieser Namen gegeben werden kann.

Unter den bekannten Arten entspricht sie am meisten dem *Lyrodon aliformis* Goldf. in Form und Skulptur, übertrifft sie aber weit in Grösse und unterscheidet sich scharf in nachstehenden Details.

Muschel abgerundet-dreiseitig, nach hinten schnabelförmig verlängert, ungleichseitig, vorn sehr stark und fast kugelförmig gewölbt, am dicksten unter den Wirbeln, nach hinten in einen langen und etwas zusammengedrückten Kegel auslaufend.

Vorderrand sehr stumpf, fast einen Halbkreis beschreibend und im Bogen in den convexen untern Rand übergehend, der etwa in der Mitte der Länge am meisten vorspringt, um dann etwas mehr zusammengedrückt wieder allmälig in den Schnabel anzusteigen. Oberer Rand tief eingesenkt zwischen den sehr stark vorstehenden gerade gegeneinander eingebogenen und im vordern Drittel der Schale liegenden Wirbeln, nach vorn und hinten etwas abfallend. An ihrer vordern Seite sind die Wirbel durch einen schmalen und tiefen Zwischenraum getrennt; nach hinten weichen sie, an Höhe abnehmend, rasch auseinander und bilden hierdurch erst einen tiefen, dann allmälig flächer werdenden platten (nicht quergerippten, wie bei *L. aliformis*) Canal auf dem Schnabel, welcher in $\frac{2}{3}$ von dessen Länge sich allmälig verliert. Hinter und unter den Wirbeln in diesem

Canal liegt ein von tiefer Bandfurche umgränztes, lanzetförmiges, sehr zugespitztes glattes und concaves Schildchen.

Die Seitenfläche der Schale ist bedeckt mit 28–30 abgerundeten Rippen, wovon die vorderen 20–22 auf der Kante zwischen der Seitenfläche und dem Canal des Schlossrandes ihren Anfang nehmen, die folgenden etwas kleineren und gedrängter stehenden erst in einiger Entfernung unter denselben entspringen. Alle Rippen ziehen sich anfänglich gerade abwärts gegen den untern Rand, aber bei'm Ueberschreiten einer Linie, welche man sich von den Wirbeln aus schief rückwärts gegen die am meisten vorspringende Mitte der letztern ziehend zu denken hat, brechen die 14–15 vordern Rippen unter stumpfem Winkel nach dem vorder-unteren Rande um, indem sie dabei, da sie sich nun auf der grössern Fläche des kugelförmigen Theils der Schale zu verbreiten haben, plötzlich weiter auseinander treten, viel dicker und höher und etwas knotig werden, und dann fast gerade und parallel zu einander fortsetzen, indem fast nur jene, welche nach dem Vorderrande gehen, sich nächst diesem noch etwas einkrümmen. Die folgenden Rippen divergiren etwas unter sich; sie werden, je weiter nach hinten, desto kleiner; die vordersten sind noch etwas vorwärts gerichtet, die folgenden nehmen allmälig eine etwas rückwärtsgehende Richtung an. Die Oberfläche hat noch dichte, feine, ungleichweite, concentrische Zuwachsstreifen.

In der rechten Schale sind zwei sehr stark divergirende Schlosszähne, deren Spitzen sich nicht bestimmen lassen, weil sie abgebrochen sind und in den Gruben der linken Schale stecken. Der vordere dieser Zähne läuft schief vorwärts gegen den vorder-untern Rand, ist dick, über einen Zoll lang, länglich-dreieckig, oben schmal und wie es scheint hoch, unten 5‴ breit und stumpf, auf beiden Seiten vertikal gefurcht; der hintere mit dem Rande parallel laufend, schmal (2‴ breit), fast 1½ Zoll lang und nur auf seiner innern Seite und den obern Zweidritteln gefurcht. Ausser der sehr grossen und tiefen Grube zwischen diesen beiden Zähnen liegt vor dem vordern und parallel mit demselben eine zweite sehr schmale,

ziemlich tiefe Grube und eine dritte noch tiefere an der innern Seite und auf der obern Hälfte dieses Zahns, welche zur Aufnahme der vordern leistenförmigen Erhöhung des Hauptzahns der linken Schale dient, und endlich eine vierte, ziemlich seichte, zwischen dem hintern Zahn und dem Rand, in welche das Schlossband der linken Schale eingreift. In der linken Schale liegt gerade unter dem Wirbel ein sehr grosser, kurzer, breiter dreieckiger Zahn, der oben von den Wirbeln weit absteht, steil abschüssig, in der Mitte ausgehöhlt und daher an den Seiten und namentlich an der vordern leistenförmig erhöht ist, während er unten sehr breit (1¼ Zoll), hinten scharf, mitten nach innen abgerundet und vorn in die für *Lyrodon* und *Myophoria* charakteristische tief unterhöhlte, bis zum Mantelsaum auslaufende Leiste übergeht.

Der vordere Muskeleindruck ist sehr tief, dreieckig, der hintere rhombisch, vorn gerade abgestutzt und tief, auf der hintern Fläche schwach gefurcht; dicht hinter diesem ist noch ein flacher, über ihm und am Ende des hintern Zahns ein kleiner länglicher. Zwischen dem hintersten Muskeleindruck und dem hintern Rande liegt eine etwas schief aufgebogene Leiste.

Die Länge der ganzen Schale ist 6 Par. Zoll und beträgt gerade das Doppelte von der Stelle, wo sie am höchsten und dicksten ist.

Sie kommt, jedoch seltener als die vorhergehenden, in den untersten Schichten im Bett des Zwartkopflusses vor.

3. *Lyrodon ventricosus* n. sp.

Tab. XLIX. Fig. 2.

L. testa rotundato-trigona, rostrata, crassa; costis anticis 7-8 remotis, obliquis, crassis, obtusis, nodosis, posticis confertis, simplicibus, acutis, diagonalibus; umbonibus anticis; area lanceolata, concava, medio carinata, ad latera transversim costulata; dentibus cardinalibus approximatis.

Diese Art steht ebenfalls dem *Lyrodon aliformis* Goldf. sehr nahe, noch näher als die vorige, unterscheidet sich aber von ihr durch eine geringere, auch bei jungen Exemplaren constante Anzahl von Rippen, die schief und nicht concentrisch von oben nach unten verlaufen, durch die vertiefte äussere Schlossfläche und durch das Schloss. Von der vorigen Art weicht sie ab durch die ganz an's vordere Ende gerückten Wirbel, durch die quergerippte äussere Schlossfläche und die geringere Anzahl der Rippen, um sich eben durch diese Merkmale dem *Lyrodon aliformis* zu nähern.

Muschel abgerundet-dreiseitig, hinten flügelförmig verlängert, ungleichseitig, im Verhältniss zur Grösse sehr dick und stark gewölbt. Wirbel ganz vorn, endständig, einwärts gebogen.

Der Vorderrand fast gerade, nämlich in sehr unmerklichem Bogen von den Wirbeln herabgehend und abgestutzt, im Bogen nach hinten und bald wieder aufwärts umbiegend nach dem hintern scharfen und flügelförmigen Theil der Schale. Oberer Rand der Länge nach stark concav und die auch in die Quere concave obere lanzetliche Fläche hinter den Wirbeln durch vier bogenförmige Längenkanten in zwei einander umschliessende lanzetliche Felder getheilt. Das eine dieser Felder (Schildchen) ist glatt, längs der Naht etwas gekielt. Auf der Grenzlinie zwischen ihm und dem äussern Felde entspringen 16 bis 20 dicht gedrängte Querrippen, welche bis zur scharfen äussern Kante laufen, wo ein Theil derselben unter einem spitzen Winkel in die Rippen der Seitenfläche übergeht, die andern endigen. Die Wirbel stehen viel höher über jene obere Fläche der Schale vor, als bei *L. aliformis*. Von ihrer Hinterseite aus über den dickern, von dem flügelförmigen Ansatze scharf abgegrenzten Theil ziehen sich in schiefer Bogenrichtung nach vorn und unten 8-9, nur auf diesem dicken Theile stark hervorragende, etwas knotige Rippen und wahrscheinlich 10-12 — da dessen Ende an allen Exemplaren beschädigt ist, daher sich weder die Form, noch die Anzahl jener Rippen genau angeben lässt, — aber schwache und enger aneinander gereihte, von oben in etwas schiefer Richtung nach unten verlaufende

auf dem flügelförmigen Hintertheile. Bei jungen Exemplaren sind die Knötchen etwas deutlicher, die Rippen am untern Rande breiter, etwas divergirend und über den Rand vorstehend, während die vordersten verschwinden, ehe sie ganz den Rand erreicht haben.

Die senkrecht gefurchten Schlossgruben der linken Schale sind schwach divergirend, tief, ziemlich gleichlang, die vorderen dem Schlossrande gleich, nach unten und wenig nach vorn laufend, die hintern etwas abwärts nach hinten ziehend. Das Schloss der rechten Schale zeigt, obgleich sehr beschädigt, diesen beiden Gruben entsprechende gefurchte, schmale und erhabene Zähne, eine schmale längliche Grube vor dem vordern Zahn und unter dieser einen sehr tiefen unregelmässigen Muskeleindruck, während der einer linken und kleinen Schale klein, rund und sehr tief ist.

Die Höhe der grossen Muschel ist 3 Zoll, die Dicke etwa 2½ Zoll und die Länge vielleicht 3½ Zoll. Die Höhe der kleinen Muschel ist 8, die Dicke etwas über 5, die Länge vielleicht 8 Linien.

Sie findet sich besonders zahlreich in den obern petrefactenreichen Schichten.

Fam. 5. AVICULACEA Fér.

GERVILLIA Defr.

Gervillia dentata n. sp.

Tab. L. Fig. 1. *a–c.*

G. testa elongata, lanceolata, convexa, ponderosa, laevi, antice acuminata; umbonibus acutis subterminalibus; margine cardinali subrecto, depresso; dentibus cardinalibus duobus, dente laterali valvae sinistrae postico, elongato, elevato in foveam valvae dextrae intrante.

Ausgezeichnet durch den hintern langen leistenförmigen Seitenzahn und seine fast völlig nach vorn in die Spitze gerückten Wirbel.

Muschel lanzetförmig, vorn zugespitzt, gewölbt, in der Mitte am dicksten, fast cylindrisch, nach hinten allmälig mehr zusammengedrückt. Die

undeutlichen Wirbel stehen fast völlig am Ende. Beide Schalen sind einander von aussen gleich, da die rechte Schale selbst an ihrer Zuwachsstreifung keine Spur eines Ausschnittes für den Byssus erkennen lässt.

Der gerade Schlossrand von der Spitze bis über die halbe Länge der Schalen reichend, zusammengedrückt, fast flügelartig an den gewölbten Theil der Schale anstossend und sich unter sehr stumpfem, fast unmerklichem Winkel an den übrigen obern Rand desselben anschliessend; der vorder-untere Rand fast gerade, nur hinten sich dem vorigen im Bogen nähernd; das hintere Ende schmal abgerundet. Die innere Schlossfläche ziemlich hoch, längsgestreift, mit 5-6 ? hinter den Wirbeln gelegenen, unter sich gleichbreiten Bandgruben und eben solchen Zwischenräumen, nur dass diese etwas breiter als jene sind.

Von den schiefen Kerben, die sich bei *Gervillia aviculoides* unter den Bandgruben hinziehen, erkennt man auch hier Spuren unter den hintersten derselben; ferner gehen an beiden Schalen von der ersten bis zur dritten Bandgrube unter einem sehr spitzen Winkel mit dem Schlossrande zwei lange, etwas leistenförmige Schlosszähne, die in zwei ihnen entsprechende Vertiefungen der andern Klappe eingreifen.

Was diese Species hauptsächlich auszeichnet und fast als besonderes Genus charakterisirt, ist der hintere lange leistenförmige Seitenzahn der linken Schale, der wie bei *Unio* beschaffen ist. Er ist auf einer etwa 6″ langen Schale 1″ lang, gleichdick, stumpf und in seiner Mitte am höchsten, nimmt zwischen der vierten und fünften Bandgrube seinen Anfang und ist mit dem obern Rande gleichlaufend. Zur Aufnahme dieses Zahnes sind in der rechten Schale zwei dünnere Leistenzähne mit einer tiefen, gleichweiten Rinne dazwischen vorhanden. Gleich hinter diesem Zahn liegt der grosse rundliche Muskeleindruck, der nach vorn einen zahnartigen Ausbug hat. Von einem kleinen vordern Muskeleindruck ist nichts zu erkennen, wenn er nicht in der Wirbelhöhle unter der dritten Bandgrube hinter den Schlosszähnen liegt, wo man, wie es scheint, in der Linie des Mantelrandes einige kleine Narben erblickt.

Oberer Rand scharf, schwach convex, unterer stumpf, gewölbt, convex. Zuwachsstreifen sehr dicht und im Ganzen regelmässig, mitten auf den Seiten gruppenweise zur Bildung stärkerer Runzeln vereinigt. Der Querdurchschnitt in der Mitte dieser Muschel ist länglich-rund.

Die Länge der Muschel, welche sich nur annäherungsweise bestimmen lässt, beträgt etwa 6 Par. Zoll, die Höhe, in der Mitte der Muschel gemessen, etwa 1¾ Zoll und die Dicke 1¼ Zoll.

In den obern Schichten.

Fam. 6. OSTRACEA Lamk.

EXOGYRA Sow.

Exogyra imbricata n. sp.

Tab. L. Fig. 2. *a-d.*

E. testa grandi, ponderosa, angusto-cymbaeformi; valva inferiore valde ventricosa, rotundato-carinata, incrementi striis crassis, remotis, concavo-arcuatis instructa, latere sinistro plana, dextro convexa; valva superiore parva, oblongo-ovata, concava, antice incrassata, truncata.

Diese Art ist mit *Gryphaea Coulonii* Defr. nahe verwandt. Sie ist ebenso gross, dick, hoch und sehr schmal, hat ihre tiefe, hoch und abgerundet gekielte untere Schale, welche auf der linken Seite abgestutzt, eben, auf der rechten flach gewölbt und hier mit denselben starken, auffallenden, concav-bogenförmigen Zuwachsstreifen versehen ist, und den einwärts gebogenen Wirbel dieser Schale, der mit der linken Seite in einer Ebene liegt. Sie ist noch grösser, dickschaliger, länger, schmäler und hat einen am Ende schmälern, aber stets runden Kiel, viel höher aufeinander liegende noch concaver gekrümmte Zuwachsblätter und einen stärkern, weiter über die Deckelschale herübergebogenen Wirbel, als bei *Gryphaea Coulonii* Defr.

Muschel sehr gross, schmal kahnförmig. Untere Schale gross, tief, sehr stark gewölbt, mit einem abgerundeten, fast gleichbreiten Kiel. Wirbel dick, stark einwärts gebogen, an allen Exemplaren spiralförmig einwärts gerollt, an jüngern nur schnabelförmig nach aussen gekehrt, links mit kleiner, nur bei einer Schale (Fig. 2. *c.*) 7‴ grosser Anheftungsfläche, welche nicht die knotigen Unebenheiten mit sich führt, wie man sie öfters bei *Gryphaea Coulonii* Defr. bemerkt. Anwachsstreifen besonders auf dem abgerundeten Kiel dick, scharf abgegrenzt und in entfernten Absätzen übereinanderliegend, auf der ebenen linken Seite die ersten etwas concav, die späteren gerade, auf der flach gewölbten rechten Seite einen sehr stark concaven Bogen beschreibend. Der ovale Muskeleindruck liegt innen in der Hohlkehle zwischen dem linken Rande und der Rückenseite der Schale.

Obere Schale klein, länglich-oval, seltener halbmondförmig, concav, in der Jugend flächer, durch unregelmässige Eindrücke uneben, dünnblätterig, mit dicht übereinander liegenden Anwachsstreifen, gegen den Bukkel der untern Schale auswärts gebogen, wodurch am linken Rande der Schale eine Bucht und daher die Halbmondform entsteht. Vor dieser Bucht, vorn und an der vordern Hälfte des rechten Randes sehr dick, bei der abgebildeten 2½ Zoll langen Schale (Fig. 2. *d.*) 9‴ dick, hinten scharf. Innere Fläche in der Mitte canalartig vertieft, am Schlosse quer abgestutzt, mit langer an dem rechten Rande beginnenden Bandgrube auf dieser Abstutzungsfläche, welche in der Jugend mehr nach innen gewendet, in hohem Alter ganz nach links und oben und endlich nach links und aussen zurückgeschlagen ist.

Die Schlossgrube der untern Schale gross, ausgehöhlt bis zur Spitze des eingebogenen Wirbels fortlaufend und sich verschmälernd. Zwischen der Schlossgrube und den Rändern ist eine tiefe Rinne und der Muskeleindruck liegt an allen Exemplaren der flachen rechten Seite der grossen Schale gegenüber.

In der Grösse variirt diese Art von 1½-5 Par. Zoll, in ihrem Umriss bleibt sie sich ziemlich gleich, nur ist ihre Oberfläche bei einigen Exemplaren durch Abreibung etwas glätter.

Sie findet sich in allen petrefactenführenden Schichten dieser Formation, namentlich aber in den tieferliegenden sehr häufig.

Erklärung der Tafeln.

Tab. XLVII.

Fig. 1. *Anoplomya lutraria* n. sp., in natürlicher Grösse.
- *a.* Ansicht der rechten Schale von aussen.
- *b.* Ansicht einer ganzen Muschel von oben, um die klaffende hintere Extremität zu zeigen.
- *c.* Schloss der rechten Schale mit der ∽-förmigen Biegung.
- *d.* Schloss der linken Schale.
- *e.* Ansicht einer jüngern Muschel.

Fig. 2. *Astarte Herzogii* Krauss, in natürlicher Grösse.
- *a.* Ansicht der linken Schale von aussen.
- *b.* Ansicht einer ganzen Muschel von oben, um die Dicke derselben und die Gestalt der Lunula und Area zu zeigen.
- *c.* Rechte Schale von innen.
- *d.* Linke Schale von innen.
- *e.* Ein Stück der Schale vergrössert, um die Rippen und Streifen zu zeigen.

Tab. XLVIII.

Fig. 1. *Astarte Brunii* n. sp., in natürlicher Grösse.
- *a.* Ansicht der linken Schale von aussen.
- *b.* Ansicht der ganzen Muschel von oben, um die drei Felder auf der obern-hintern Seite zu zeigen.
- *c.* Ansicht der vordern abgestutzten Extremität mit der Lunula.
- *d.* und *e.* Rechte und linke Schale von innen.

Fig. 2. *Cucullaea cancellata* n. sp., in natürlicher Grösse.

a. Ansicht des Schalenbruchstücks von aussen.

b. Dasselbe von innen, um das Schlossfeld und die Leistenzähne zu zeigen.

Fig. 3. *Lyrodon Herzogii* Hausm., in natürlicher Grösse.

Ansicht des Schlosses der linken Schale.

Tab. XLIX.

Fig. 1. *Lyrodon conocardiiformis* n. sp., halb so gross.

a. Ansicht der linken Schale von aussen.

b. Ansicht der ganzen Muschel von oben.

c. Rechte Schale von innen.

d. Schloss der linken Schale.

Fig. 2. *Lyrodon ventricosus* n. sp., in natürlicher Grösse.

a. Ansicht des Bruchstücks einer grossen rechten Schale von aussen.

b. Dasselbe von innen, der hintere Theil des Schlosses beschädigt.

c. Ansicht einer kleinen linken Schale mit der flügelförmigen hinteren Seite.

d. Vordere Seite einer kleinen Muschel.

e. Hintere obere Seite einer kleinen Muschel.

f. Schloss einer kleinen linken Schale.

Tab. L.

Fig. 1. *Gervillia dentata* n. sp., in natürlicher Grösse.

a. Ansicht der rechten Schale von aussen.

b. Rechte Schale von innen.

c. Linke Schale von innen.

Fig. 2. *Exogyra imbricata* n. sp.

a. Untere Schale von aussen, um die Anwachsstreifen und abgestutzte linke Seite zu zeigen, halb so gross.

b. Untere Schale mit den eingerollten Wirbeln, halb so gross.

c. Untere Schale von innen und mit der Anheftungsfläche, in natürlicher Grösse.

d. Obere Schale, den vordern verdickten Rand und die Bandgrube darstellend, in natürlicher Grösse.

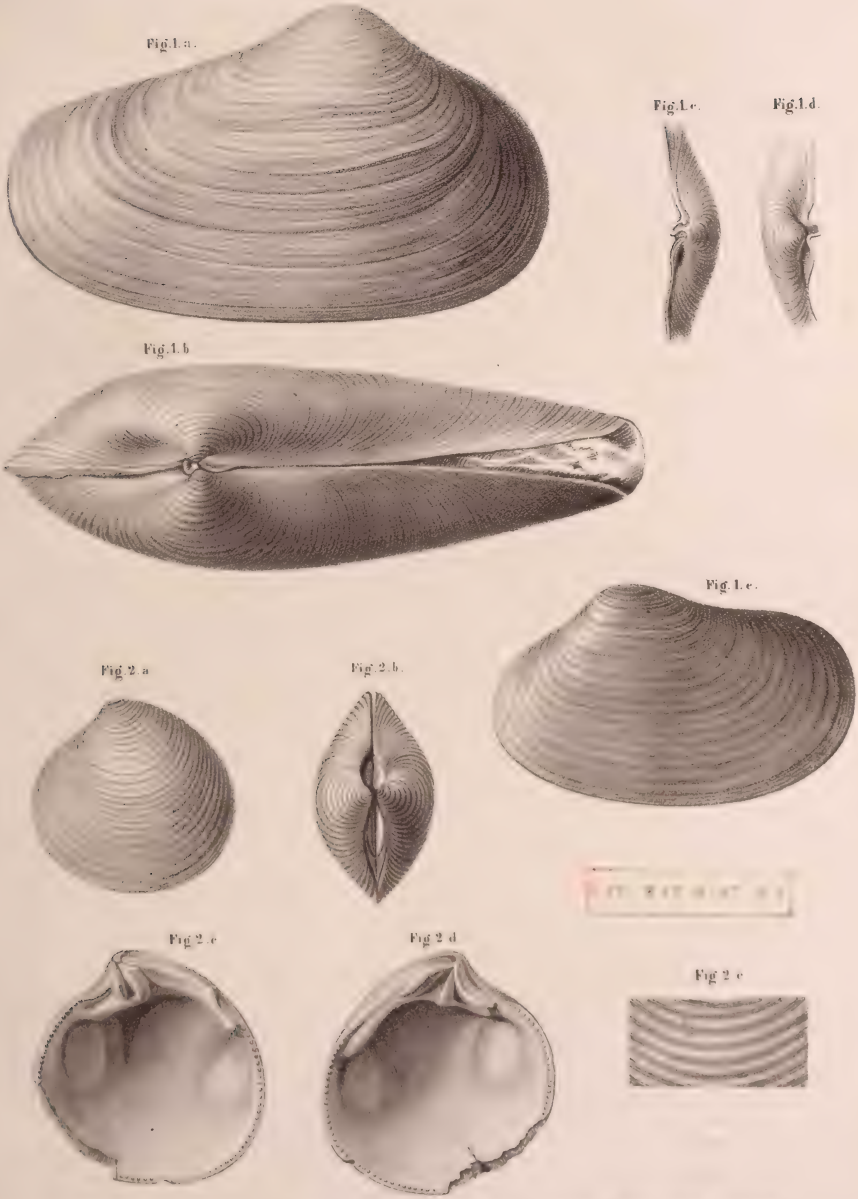


Fig. 1. Anoplomya lutraria n. sp. Fig. 2. Astarte Herzogii Kraus.

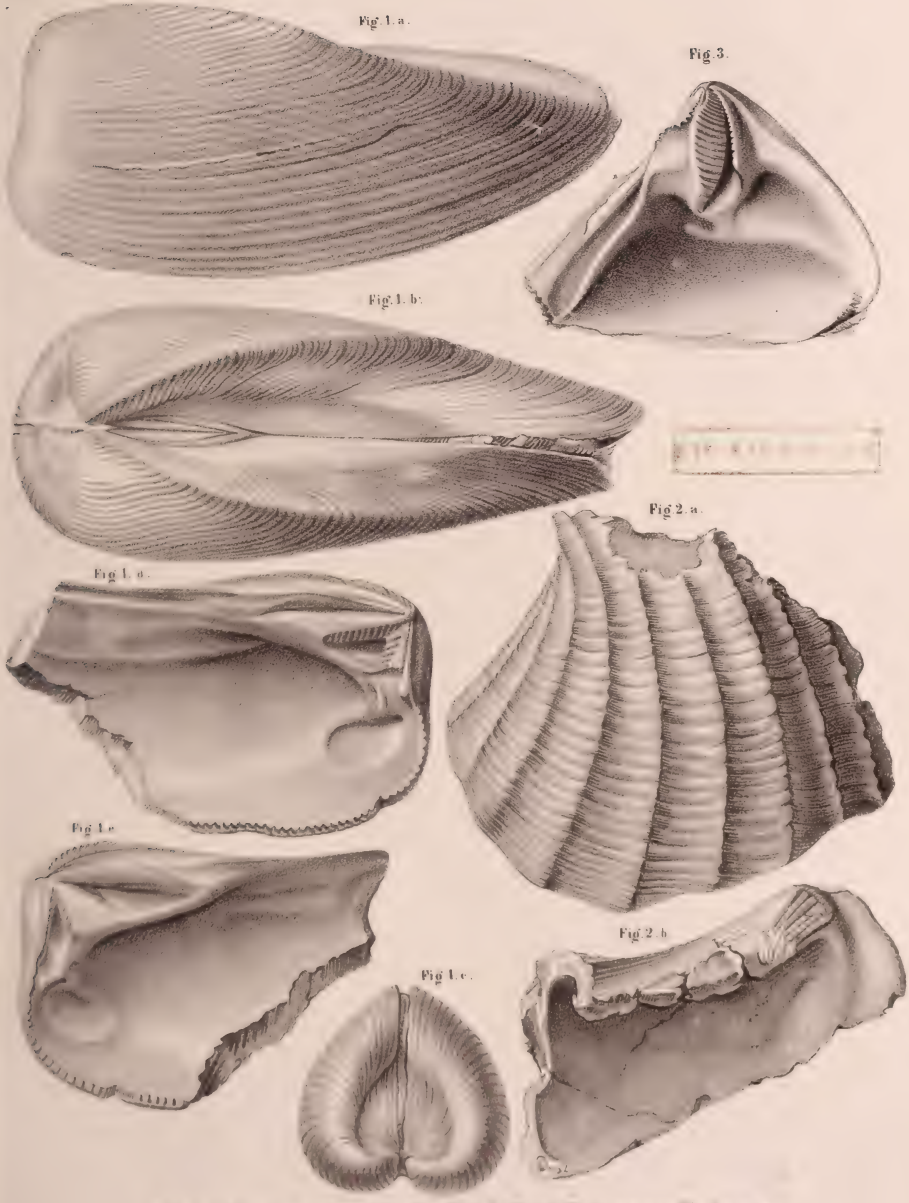


Fig. 1. Astarte Brouni n. sp. Fig. 2. Turritella cancellata n. sp.
Fig. 3. Lyrodon Herzogii Hanam.

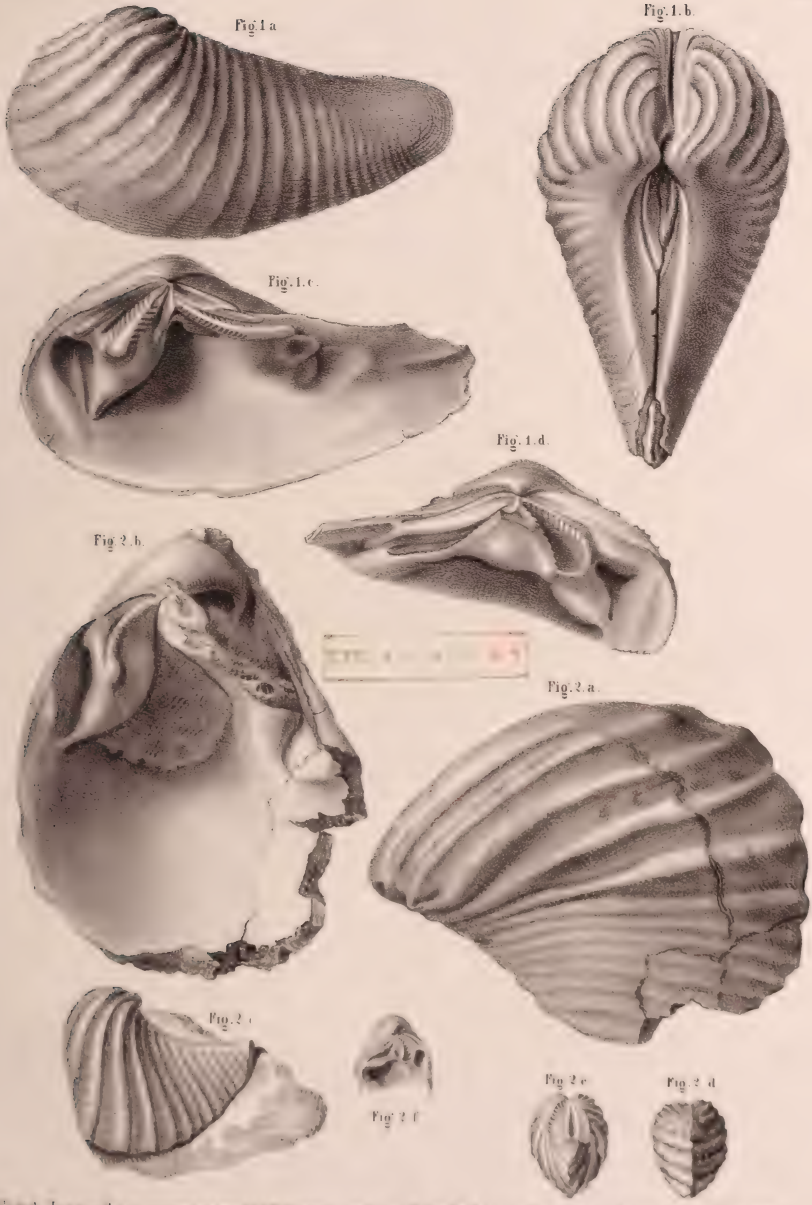


Fig. 1. Lyrodon ronbrardiiforme n. sp. Fig. 2. Lyrodon ventricosum n. sp.

Fig. 1.

Fig. 2. b

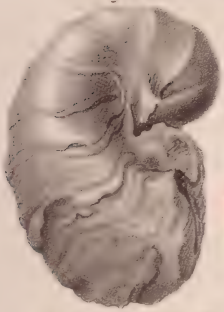
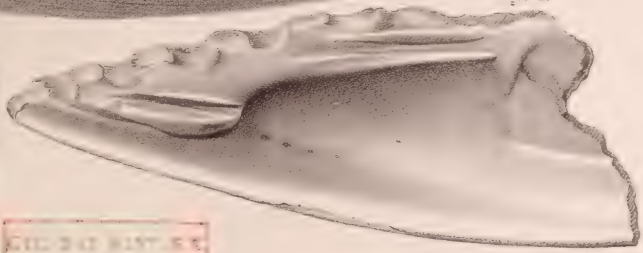


Fig. 1. b.



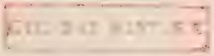


Fig. 1. c

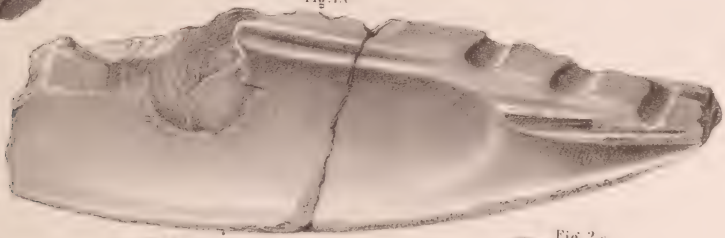


Fig. 2. a

Fig. 2. d

Fig. 2. c

Fig. 1. Cervillia dentata n. sp. Fig. 2. Exogyra umbrinata n. sp.

ZWEI BEITRÄGE

ZUR

KENNTNISS DER FOSSILEN PALMEN

VON

Dr. KARL GUSTAV STENZEL,

M. d. A. d. N.

MIT 3 STEINDRUCKTAFELN.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 21. NOVEMBER 1849.

I. Ueber den fossilen Palmenstamm.

Obgleich ein grosser Theil der fossilen Palmreste aus der Tertiärformation herstammt, so ist doch bis jetzt in der Braunkohle, die fast ganz aus verkohlten Baumstämmen vorweltlicher Wälder zu bestehen scheint, nur eine Art gefunden worden, nämlich die von Faujas St. Fond *) in den Braunkohlenlagern von Liblar bei Cöln am Rhein entdeckte, von Unger**) als *Burtinia Faujasii* beschriebene Frucht. Unger hat zwar vom Vorkommen von Palmenhölzern in der eben erwähnten Braunkohle Kenntniss gehabt, dieselben aber nicht untersuchen können. Er sagt nämlich in seinem, weiter unten näher zu besprechenden Werke über die fossilen Palmen ***): *In primis hic commemorandi sunt caudices et fructus plantarum palmacearum, editi e stratis lignitum fuscorum* (Braunkohlen) *Liblariae prope Coloniam ad Rhenum sitae . . . . De his (fructibus) cum postea erit nobis dicendi locus explicatius, hic nonnulla modo de truncis adiungi sufficiet. Etenim hi in magno terrae ligneae* (Holzerde) *strato admodum frequentes apparent caudices directi atque iuxta positi. Compage quamvis sint firma et continua ita tamen illa est commutata, ut vix queat institui per microscopium exploratio: nihilo minus, ut eiusmodi fra-*

*) Annales du mus. d'hist. nat. Tom. I. p. 459. tab. XXIX.

**) De palmis fossilibus in Martii gen. et species palm. § 50. p. LXV. — Synopsis plant. foss. p. 187.

***) l. c. § 6. p. LIV.

gmenta acciperemus effecimus, at non contigit, ut, quae in votis erant, consequeremur. Und weiter unten *): *Secus est in lignis palmarum, quae apparent in formatione lignitum fuscorum, in quibus conversio materiae organicae in corpus minerale nec chemica nec mechanica iam eo processit, ut non aliquot certe, quamvis obliterata structurae organicae vestigia possint reperiri. Quae quatenus referenda sint ad ea Palmarum ligna, quae in lignitibus fuscis deprehenduntur, inprimis Liblariae apud Colonias et Hargeniae apud Tigurum, non possumus discernere, quum ipsis nobis defuerit inspiciendi opportunitas.*

Diese Lücke habe ich auszufüllen versucht, indem ich drei neue Arten der Gattung *Fasciculites* Cotta, welche sämmtlich in Braunkohle verwandelt sind, beschrieben und abgebildet habe. Von den bereits bekannten Arten dieser Gattung habe ich Diagnosen und kurze Beschreibungen hinzugefügt, und so eine Monographie der Gattung *Fasciculites* Cotta zu geben versucht. Die Diagnosen der meisten Arten sind gar nicht oder nur unbedeutend verändert Unger's Werk über die fossilen Palmen entnommen, andere Corda's Beiträgen zur Flora der Vorwelt, diese habe ich jedoch bedeutend abändern und erweitern müssen, theils um sie mit den übrigen in Einklang zu bringen, theils um Corda's Arten von den anderen zu unterscheiden.

Das Nähere darüber, so wie über die Art und Weise der Untersuchung unter dem Mikroskop findet sich bei jeder einzelnen Art angegeben, ich habe daher hier nur noch wenige Worte über die der Abhandlung beigegebenen Abbildungen zu sagen. Die drei in natürlicher Grösse gezeichneten Figuren (Taf. LI. Fig. 1. 6. Taf. LII.) sind mit einem grossen Aufwande von Zeit und Mühe so naturgetreu, wie möglich, wiedergegeben. Dasselbe gilt von den bei durchfallendem Lichte gezeichneten, stark vergrösserten Figuren (Taf. LI. Fig. 3. 4. 5). Bei Taf. LI. Fig. 2. aber schien es mir einen unverhältnissmässigen Aufwand von Zeit und Mühe zu

*) l. c. § 9. p. LVI.

erfordern, jede Zelle einzeln genau nach der Natur zu zeichnen, da jeder auch ganz nahe dem anderen geführte Querschnitt von diesem verschieden ist. Die Zahl und Grösse der Zellen jedoch, ihre Gestalt im Allgemeinen, so wie die stellenweise reihenförmige Anordnung derselben stimmen so genau wie möglich mit der Natur überein.

Damit die Grösse der Zeichnung mit der des Bildes im Mikroskop genau übereinstimme, wandte ich die Methode des Doppelsehens *) an. Gewöhnlich beschränkte ich mich dabei auf die Zeichnung der äusseren Umrisse, zuweilen selbst auf die Bestimmung der hauptsächlichsten Punkte und Linien, und überliess die Ausführung dem Zeichnen mit der freien Hand nach dem Augenmass.

Die Stücke, deren Untersuchung der hauptsächliche Gegenstand der nachfolgenden Abhandlung ist, verdanken wir zum Theil Herrn Schichtmeister Seyfert in Kupferhütte bei Sangershausen. Sie befinden sich sämmtlich in der Sammlung des Herrn Professors Göppert, der mich nicht nur zur Bearbeitung dieses Gegenstandes angeregt und mir die dazu nöthigen Bücher, wie die in Braunkohle verwandelten Stücke, zur freien Benutzung mit der grössten Bereitwilligkeit geliehen, sondern auch der Besprechung dieses Gegenstandes so oft seine kostbare Zeit geopfert hat, dass ich mich ihm zum lebhaftesten Danke verpflichtet fühle.

Bevor ich zum eigentlichen Gegenstande meiner Abhandlung komme, will ich noch die beiden Hauptquellen für die Kenntniss der fossilen Palmen kurz erwähnen.

Alles, was bis 1845 von fossilen Palmenresten bekannt gemacht worden ist, findet sich vollständiger, als ich es zu geben im Stande gewesen wäre, in der Abhandlung von F. Unger: *De palmis fossilibus*, § 2 bis § 7. Diese im 8ten Heft von Martius: *Genera et species palmarum*, im 2ten Kapitel des: *De palmis in genere* betitelten Abschnitts enthaltene

*) Hugo Mohl: Mikrographie oder Anleitung zur Kenntniss und zum Gebrauche des Mikroskops. Tüb. 1846. S. 301 f.

Abhandlung giebt in der Einleitung eine vollständige Aufzählung dessen, was bis 1845 über diesen Gegenstand veröffentlicht worden war, mit einer kurzen Beurtheilung, welche freilich einen grossen Theil der bis dahin für Palmenreste gehaltenen Versteinerungen ausscheidet; dann § 9 bis § 25 eine ausführliche Beschreibung von 13 ihm bekannten Arten fossiler Palmstämme *), von denen die erste mit 11 Arten, *Fasciculites* Cotta, die Reste von Palmstämmen enthält, deren Rinde zerstört und nur Bruchstücke aus dem Innern des Stammes erhalten sind; die andere, *Palmacites* Brongn., 2 Arten, bei denen die Oberfläche des Stammes erhalten ist, und schon Stellung und Beschaffenheit der Blattnarben oder Blattreste zur Bestimmung der Gattung hinlängliche Merkmale abgeben. Die letzte Gattung hat, so viel ich darüber habe in Erfahrung bringen können, seit der Bearbeitung durch Unger weder eine Veränderung, noch eine Erweiterung erfahren, ich habe mich daher auf eine Bearbeitung der Gattung *Fasciculites* beschränkt. Dann folgen in drei Gattungen die Reste von Palmblättern; *Flabellaria* Sternb. mit 13 Arten enthält die Fächerblätter; *Phoenicites* Brongn. die Fiederblätter mit paarweis genäherten lineären Fiederblättchen; *Zeugophyllites* Brongn. mit 1 Art, die Fiederblätter mit gegenständigen eiförmigen oder länglichen Blättchen; ferner die Reste von Blüthenständen in der Gattung *Palaeospathe* Ung. mit 2 Arten fossiler Blüthenscheiden; endlich die fossilen Palmfrüchte in 2 Gattungen, *Burtinia* und *Baccites*, jede mit 2 Arten.

In demselben Jahre (1845) erschienen in Prag Aug. Jos. Corda's „Beiträge zur Flora der Vorwelt", ohne dass der Verfasser von Unger's eben erwähnter Abhandlung Kenntniss gehabt. In diesem Werke giebt Corda S. 39–43 die Beschreibungen, und tab. 18–22 die Abbildungen

*) Unger nennt zwar (de palmis foss. in Mart. § 23. p. LX) noch vier unbeschriebene Arten: *F. densus* und *F. stellatus* aus Westindien, *F. astrocaryoides* aus Ostindien und *F. ceylanicus* von Ceylon; da er aber nichts als Namen und Fundort angiebt, habe ich sie nicht weiter berücksichtigen können.

von fünf, zum Theil neuen, Palmarten, die er *Palmacites Partschii*, *P. microxylon*, *P. leptoxylon*, *P. carbonigenus*, *P. dubius* nennt, die aber sämmtlich unter *Fasciculites* Cotta gehören. Denn unter *Palmacites* hat A. Brongniart *) schon 1828 die cylindrischen einfachen Stämme begriffen, die mit Basen gestielter Blätter mit verbreiterten am Grunde stengelumfassenden Stielen bedeckt sind; die von Corda aufgestellte Gattung hat daher nichts als den Namen mit der Brongniart'schen Gattung *Palmacites* gemein, und muss als *Palmacites* Corda citirt werden, gleichbedeutend mit *Fasciculites* Cotta.

Nach dieser Einleitung gehen wir zur Darstellung der Gattung *Fasciculites* Cotta über.

FASCICULITES Cotta.

(Gattungs-Charakter von Unger verbessert.)

Trunci arborei e fasciculis vasorum aequabiliter distributis, nec strata lignea nec plexus articulorum formantibus, compositi. Vasorum fasciculi e corpore lignoso, libro et fasciculo vasorum propriorum constantes.

Fasciculites Unger, de palmis foss. in Mart. p. LVII. — Synopsis plant. foss. p. 185. — Chloris protogaea p. LXXI.

Fasciculites et *Perfossus* Cotta, die Dendrolithen in Bezieh. auf ihren innern Bau, p. 45 u. p. 51. — Göppert in Bronn's Geschichte d. Nat. Bd. III. p. 35.

Palmacites Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 39.
(Nicht *Palmacites* Brongn., wie Corda citirt.)

Diese Gattung umfasst diejenigen Reste von Palmstämmen, deren Rinde zerstört und nur Bruchstücke aus dem Holze des Stammes erhalten

*) Prodrome p. 120.

sind. Durch die oben gegebene Ungersche Diagnose wird diese Gattung zwar von der Gattung *Palmacites* Brongn. hinlänglich getrennt, nicht aber von anderen Monokotyledonen, wie von den baumartigen Smilaceen und Liliaceen. Dies würde wahrscheinlich am besten zu erreichen sein, wenn man im letzten Theile der Diagnose setzte: *vasorum fasciculi e corpore lignoso, corpore libri permagno et fasciculo vasorum propriorum constantes.* Denn nach einer Aeusserung von H. Mohl *) scheint der stark entwickelte Bast den Gefässbündel der Palmen noch am durchgreifendsten von dem der übrigen Monokotyledonen zu unterscheiden. Da jedoch jene Aeusserung sich nicht mit Bestimmtheit auf die baumartigen Aloineen, Pandaneen, auf Dracaena, Yucca etc. beziehen lässt, so habe ich bei'm Mangel eigener Untersuchungen über diesen Gegenstand, nicht gewagt, jenes Merkmal in den Gattungscharakter aufzunehmen.

Sämmtliche Arten dieser Gattung bringt Unger in zwei Abtheilungen, je nachdem Faserbündel zwischen den Gefässbündeln zerstreut sind oder nicht. Unger versteht unter diesem Namen (nach H. Mohl) die gefässlosen, nur aus prosenchymatischen Bastzellen bestehenden Enden der Gefässbündel, welche bei allen Palmen vorhanden, aber nur bei den cocosähnlichen mit den Gefässbündeln vermischt vorkommen. Eine Schwierigkeit für die Anwendung dieses Merkmals entspringt nun zwar daraus, dass bei vielen cocosähnlichen Stämmen diese Faserbündel zwischen den Gefässbündeln fehlen, ja zuweilen, wie bei *Leopoldinia pulchra* **), bei verschiedenen Exemplaren derselben Art bald fehlen, bald vorhanden sind, weshalb auch H. Mohl das Vorkommen solcher Fasern im Palmstamme als etwas ganz ungewöhnliches und als eine Anomalie betrachtet ***). Dies liesse sich jedoch dadurch beseitigen, dass

*) H. Mohl: Verm. Schriften bot. Inh. S. 148.

**) Ibid. S. 155.

***) Ibid. S. 171.

man, wie Unger *) auch zu thun verspricht, nur Arten bildete, welche auch durch andere Kennzeichen schon hinlänglich von anderen unterschieden sind. Eine zweite Schwierigkeit entsteht aber bei den Arten, in deren Gefässbündel der Holzkörper und das umgebende Parenchym zerstört sind, und bei denen dann, wie bei *Fasciculites Hartigii*, feine Gefässbündel von gefässlosen Faserbündeln kaum zu unterscheiden sind. Ich bin daher aus einem doppelten Grunde mit Unger einverstanden, dass man dieses Merkmal nicht zur Art-Unterscheidung, sondern nur als ein bequemes, bei den fossilen Palmen auffallend häufig, und, wie es nach den vorliegenden Arten scheint, viel charakteristischer, als bei den lebenden Palmen, vorkommendes Merkmal benutzen kann, um die zahlreichen Arten in zwei leicht erkennbare Gruppen zu trennen.

Ich habe danach sämmtliche Arten der Gattung *Fasciculites* Cotta übersichtlich zusammengestellt, und dabei die von Unger **) noch nicht aufgeführten mit einem Stern bezeichnet.

a. Faserbündel zwischen den Gefässbündeln.

*1. *Fasciculites geanthracis* Göpp. u. Stenz.
Taf. LI. Fig. 1-3.

2. *F. didymosolen* Cotta.
Cotta, Dendrol. p. 47. 48. tab. IX. fig. 3. 4.
Unger, de Palm. foss. in Mart. § 13. p. LVII. tab. geol. III. fig. 3. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris protog. p. LXXI.
Göppert in Bronn's Gesch. d. Nat. Bd. III. p. 35.
Endogenites didymosolen A. Sprengel, Comm. de psarol. p. 40. fig. 6. *b* (nach Unger und Cotta).
Palmacites microxylon Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 42. tab. XXI. fig. 1-5.

*) Unger: De palm. foss. in Mart. § 12. p. LVI.

**) De palm. foss. in Mart. § 13-23. p. LVII-LX. — Synopsis plant. foss. p. 186-188. — Chlor. protog. p. LXXI.

3. *F. Cottae* Ung.

Unger in Mart. § 14. p. LVII. tab. geol. III. fig. 5. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

4. *F. anomalus* Ung.

Unger in Mart. § 15. p. LVII. tab. geol. II. fig. 9. III. fig. 2. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

5. *F. lacunosus* Ung.

Unger in Mart. § 16. p. LVIII. tab. geol. I. fig. 1. II. fig. 8. III. fig. 1. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

6. *F. antiguensis* Ung.

Unger in Mart. § 17. p. LVIII. tab. geol. II. fig. 5-7. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

7. *F. Withami* Ung.

Unger in Mart. § 18. p. LVIII. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI. — Witham, the int. struct. of foss. veg. tab. 16. fig. 15. 16. (nach Unger).

b. Keine Faserbündel zwischen den Gefässbündeln.

*8. *F. Hartigii* Göpp. u. Stenz.

Taf. LI. Fig. 4. 5. Taf. LII.

9. *F. palmacites* Cotta.

Cotta, Dendrol. p. 49. tab. IX. fig. 1. 2.

Unger in Mart. § 19. p. LIX. tab. geol. III. fig. 6. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Göppert in Bronn's Gesch. d. Nat. Bd. III. p. 35.

Endogenites palmacites Sprengel, Comment. de psarol. fig. 6. (nach Unger; nach Cotta: p. 39. fig. 6. *a.*)

10. *F. perfossus* Ung.

Unger in Mart. § 20. p. LIX. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Perfossus angularis Cotta, Dendrol. p. 51-54. tab. X. fig. 1. 2. 3.

Göppert in Bronn's Gesch. d. Nat. p. 35.

*11. *F. carbonigenus.*

Palmacites carbonigenus Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 40. tab. XIX. fig. 1. *a.* 2. tab. XX. fig. 1-8.

*12. *F. leptoxylon.*

Palmacites leptoxylon Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 41. tab. XX. fig. 9-17.

13. *F. Partschii* Ung.

Unger in Mart. § 21. p. LIX. tab. geol. III. fig. 4. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.

14. *F. Fladungi* Ung.

Unger in Mart. § 22. p. LX. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.

Palmacites Partschii Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 39. t. XVIII.

15. *F. Sardus* Ung.

Unger in Mart. § 23. p. LX. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.

† Species dubiae.

*16. *F. dubius.*

Palmacites dubius Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 42. tab. XXII.

*17. *F. fragilis* Göpp. u. Stenz.

Taf. LI. Fig. 6.

---

a. Faserbündel zwischen den Gefässbündeln.

1. *Fasciculites geanthracis* Göppert u. Stenzel.

F. fasciculis vasorum didymis cum fasciculis fibrosis aequabiliter per caudicem dispersis. Illorum corpus libri cordatum. e cellulis parvis prosenchymatosis, duobus parietibus instructis atque lumine satis magno. compositum: corpus lignosum et parenchyma obliteratum.

Taf. LI. Fig. 1. 2. 3.

Fundort: Voigtstedt bei Artern in Thüringen.

Das Taf. LI. Fig. 1. in natürlicher Grösse abgebildete Stück besteht aus durchschnittlich kaum ½‴ dicken, ziemlich runden, stellenweise etwas plattgedrückten und hier und da ein wenig gebogenen Fasern, zwischen denen man an einigen Stellen noch ganz deutlich sehr feine Faserbündel verlaufen sieht *(bb)*. Die Stelle des zwischen den Gefässbündeln und Faserbündeln liegenden Parenchyms ist von einer structurlosen feinerdigen, unter dem Mikroskop unregelmässig rissig erscheinenden Braunkohle erfüllt, in welcher Gefässbündel und Faserbündel wahrscheinlich noch ziemlich in ihrer ursprünglichen Lage liegen. Denn ganz, wie wir dies bei der Länge nach durchschnittenen lebenden Palmstämmen sehen, verlaufen einige Gefässbündel *(cc)* schräg durch die Hauptmasse der übrigen. Auf der hinteren, der abgebildeten entgegengesetzten, Seite des Stücks kreuzen ebenfalls mehrere Gefässbündel die anderen in derselben Richtung und unter demselben Winkel, wie auf der vorderen Seite.

Dieser Umstand stellt es völlig ausser Zweifel, dass das vorliegende Fragment dem Stamm einer vorweltlichen monokotyledonen Pflanze angehört habe. Die Gründe, welche dafür sprechen, dass es der Rest eines Palmenstammes sei, werde ich weiter unten anführen.

Die Gefässbündel selbst zeigen schon bei schwächerer Vergrösserung auf dem Querschnitt eine rundliche, bald mehr dem Nierenförmigen, bald mehr dem Herzförmigen sich annähernde Gestalt, mit einem mehr oder minder tiefen Einschnitt am Grunde (Fig. 2. *abd*), der mit einer etwas dunkleren Masse erfüllt erscheint. Bei stärkerer Vergrösserung zeigt sich, dass der überwiegend grössere Theil des Gefässbündels aus dickwandigen Zellen besteht, und nach Lage, Form und Zusammensetzung mit dem Bastkörper im Gefässbündel der Palmen so genau übereinstimmt, dass wir ihn unbedenklich dafür ansehen können. Er besteht aus kleinen Prosenchymzellen, welche auf dem Längsschnitt den Bastzellen von *F. Hartigii* (Taf. LI. Fig. 4) ganz ähnlich sind. Ihr Durchmesser ist bei denen von mittlerer Grösse etwa 0,009 einer Wiener Linie, während der der Bastzellen von *F. didymosolen* und mehr oder weniger auch der der

folgenden Arten um mehr als die Hälfte grösser ist. Zwischen diesen Zellen von der gewöhnlichen mittleren Grösse finden sich zahlreiche, unverhältnissmässig kleine Zellen unregelmässig zerstreut, was bei keinem der von Corda und selbst von Unger abgebildeten Bastkörper in so auffallendem Masse der Fall ist. In der vom Grunde (Fig. 2. *d*) nach der Spitze *(c)* des Bastkörpers gezogenen Diagonale liegen sehr kleine gestreckte Zellen, mit undeutlichem Lumen, von denen aus die anderen in schräg nach dem Rande verlaufenden gebogenen Reihen geordnet sind, welche jedoch vielfach unterbrochen und nur hier und da deutlich zu erkennen sind.

Die Wandungen der Bastzellen sind in glänzende Pechkohle [muschlige Braunkohle *)] verwandelt, deren Sprödigkeit und fast völlige Undurchsichtigkeit es mir, trotz der grössten darauf verwendeten Mühe, unmöglich machte, einen durchscheinenden Querschnitt des ganzen Bastkörpers zu verfertigen. Ich musste mich deshalb begnügen, einen querdurchschnittenen Bastkörper bei auffallendem Lichte abzubilden (Taf. LI. Fig. 2). Nur am Rande sehr feiner Querschnitte aus dem Bastkörper gelang es mir, die zellige Structur deutlich zu erkennen. Nachdem ich die Wände durch Befeuchten mit Aetzkali etwas durchscheinend gemacht hatte, zeigte sich bei 240-maliger Vergrösserung (Taf. LI. Fig. 3) jede Zelle deutlich von der anderen durch eine feine schwarze Linie getrennt, mit doppelter Wandung; die äussere, bedeutend dickere hellbraun, durchscheinend, die innere viel weniger dick und undurchsichtig, daher schwarz erscheinend. Die letzte Schicht scheint härter zu sein, als die äussere, und daher beim Zerschneiden glänzendere Flächen zu geben, woher es kommen mag, dass auf dem Querschnitt (Fig. 2) bei auffallendem Licht das Lumen jeder Zelle zunächst mit einem hellen Ringe umgeben schien.

---

*) Glocker: Grundriss der Mineralogie. 1839. S. 260.

Das Lumen der Bastzellen, dessen Durchmesser im Durchschnitt etwa halb so gross, als der der ganzen Zelle ist, scheint mit erdiger Braunkohle erfüllt zu sein, welche nur bei den am Rande gelegenen Zellen (Fig. 3) beim Zerschneiden herausgefallen ist. Bei auffallendem Lichte erscheint es schwarz.

Dem Holzkörper des Gefässbündels entspricht der am Grunde des Bastkörpers befindliche, mehr oder weniger tiefe Ausschnitt (Fig. 2. *abd*). Holzzellen, Gefässe und eigene Gefässe sind jedoch vollständig zerstört, und ihre Stelle von structurloser, erdiger, bei stärkerer Vergrösserung rissig erscheinender, Braunkohle erfüllt. Diese ist zwar gegen die umgebende Braunkohle durch eine ziemlich glatte Fläche (Fig. 2 von *a* nach *b*) scharf abgegrenzt, doch ist es nicht unmöglich, ja sogar wahrscheinlich, dass der Holzkörper des Gefässbündels nicht durch jene Fläche begrenzt gewesen sei, sondern grösser, als der zwischen *abd* enthaltene Raum. Gleichwohl lässt sich aus der Grösse der Gefässbündel monokotyledoner Pflanzen im Allgemeinen, besonders aber aus der Gestalt des Bastkörpers mit grosser Sicherheit schliessen, dass dieser den Holzkörper an Grösse wenigstens erreicht, wahrscheinlich aber bedeutend übertroffen habe. Dieser Umstand, der noch durch die jedenfalls starke Ausbildung des Bastkörpers unterstützt wird, der bei dem, nicht zu den grössesten gehörenden (Fig. 2) abgebildeten Gefässbündel im Querschnitt etwa 1000 Zellen enthält, weiset dem vorliegenden Fragmente mit hoher Wahrscheinlichkeit seine Stelle unter den fossilen Palmenstämmen an. Das zwischen den Gefässbündeln liegende Parenchym ist, wie bereits oben erwähnt, völlig zerstört, und der Raum mit einer feinerdigen Braunkohle angefüllt, welche der den Raum des Holzkörpers einnehmenden gleicht.

Dass ich die eben beschriebene Art in die unmittelbare Nähe von *F. didymosolen* gestellt habe, wird man billigen, wenn man die ausserordentliche Aehnlichkeit des allein erhaltenen Bastkörpers von *F. geanthracis* mit dem von *F. didymosolen* erwägt. Ja, die Angabe

Unger's*), dass Cotta ein Exemplar von *F. didymosolen* aus den Braunkohlengruben von Südfrankreich erhalten, dessen Gefässbündel aus dichter *(duro)* glänzender Pechkohle bestanden, die Zwischenräume mit erdiger Kohlenmasse erfüllt gewesen, könnte auf den Gedanken bringen, dass wir nur eine Varietät von *F. didymosolen* vor uns hätten. Doch glaube ich, dass, wo, wie hier, nur der Bastkörper erhalten ist, beständige, wenn auch unscheinbare Unterschiede desselben zur Trennung zweier Arten hinreichen. Der Bastkörper von *F. geanthracis* besteht aber aus mehr als noch einmal so viel Zellen, wie der von *F. didymosolen*; ihr Durchmesser ist um den dritten Theil kleiner, ihr Lumen verhältnissmässig grösser, als bei dieser Art; ihre Wandungen endlich bestehen nur aus zwei Schichten, während dieselben bei *F. didymosolen*, und noch mehr bei den folgenden Arten, meist aus drei, oder selbst vier Schichten zusammengesetzt sind.

2. *Fasciculites didymosolen* Cotta.

F. fasciculis vasorum didymis cum fasciculis fibrosis per caudicem 2-3-pollicarem aequabiliter dispersis. Illi corpore lignoso 1-14 vasis proviso et libro multo maiore e cellulis prosenchymatosis, plerisque tribus parietibus instructis atque lumine minimo, composito et partim discreto, hi cellulis prosenchymatosis conflati telam cellulosam percurrunt.

Cotta, Dendrolithen, p. 47. 48. tab. IX. fig. 3. 4.

Unger, de palm. foss. in Mart. § 13. p. LVII. tab. geol. III. fig. 3. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Göppert in Bronn's Gesch. d. Nat. Bd. III. p. 35.

Endogenites didymosolen A. Sprengel, Comm. de psarol. p. 40. fig. 6. *b* (nach Unger und Cotta).

Palmacites microxylon Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 42. tab. XXI. fig. 1-5.

*) De palm. foss. in Mart. § 13. p. LVII.

Fundort der verkieselten Stücke unbekannt (aus dem k. k. Naturalien-Kabinet in Wien etc.); ein in Braunkohle verwandeltes Stück derselben (?) Art erhielt Cotta aus den Braunkohlengruben Süd-Frankreichs.

Gewöhnlich enthält der Holzkörper der Gefässbündel mehrere Treppengefässe und kleinere einfache Spiralgefässe, zuweilen (nach Corda) nur ein Treppengefäss, welche von dünnwandigen parenchymatischen Zellen umgeben werden. Der 3-4 mal so grosse Bastkörper besteht aus dickwandigen Prosenchymzellen; ebenso die ziemlich grossen Faserbündel.

Breitgedrückte Parenchymzellen umgeben strahlenförmig den Holzkörper der Gefässbündel und die Faserbündel.

Palmacites microxylon Corda unterscheidet sich von *F. didymosolen* Cotta nur durch so unwesentliche Merkmale, dass ich ihn nicht von dieser Art trennen zu dürfen glaubte, und höchstens die Aufstellung einer Unter-Art für gerechtfertigt halten würde.

Bei *P. microxylon* sind nämlich nicht nur der Holzkörper der Gefässbündel und die gefässlosen Faserbündel von strahlig angeordneten Zellen umgeben (wie bei Unger tab. geol. III. fig. 3), sondern auch der Bastkörper (Corda, Beitr. etc. tab. XXI. fig. 3. 4). Der grössere, von Corda abgebildete Gefässbündel (l. c. fig. 5) zeigt diese Anordnung zwar nicht, und würde so bestimmt für meine Ansicht sprechen; ich stütze mich aber nicht auf diese Figur, weil mir dieselbe nicht ganz genau zu sein scheint. Die Zellen des Parenchyms hören am Bast- und Holzkörper so unregelmässig und plötzlich auf, als ob sie sich gar nicht mit dem Gefässbündel zugleich gebildet hätten, sondern dieser gleichsam in sie hineingeschnitten wäre, während bei allen von H. Mohl in seinen Tafeln zu der Abhandlung „*de palmarum structura anatomica*“ abgebildeten Querschnitten von Stämmen lebender Palmen, und ebenso bei denen von fossilen Palmstämmen bei Unger und bei Corda selbst, die den Gefässbündel umgebenden Parenchymzellen sich in Form und Lage nach demselben

richten, was auch von Mohl *) als durchgreifendes Gesetz ausgesprochen wird.

Zweitens enthalten die Gefässbündel von *Palmacites microxylon* Corda zuweilen nur ein Gefäss; ich habe deshalb den Unger'schen Art-Charakter von *F. didymosolen* geändert.

Drittens sind die nach dem Holzkörper zu liegenden Zellen des Bastkörpers bei Corda fast ebenso gross, als die übrigen, während sie bei Unger bedeutend kleiner sind.

Endlich hat Corda die bei Unger an der Stelle der zerstörten eigenen Gefässe befindliche Lücke nicht angedeutet, doch ist dies von keinem Gewicht, da er in dem ganzen, die Gefässe umgebenden Holzkörper keine Structur wahrgenommen hat.

Nach der wichtigsten dieser Verschiedenheiten der strahligen Anordnung der Zellen des Parenchyms um den Bastkörper der Gefässbündel könnte man die Corda'sche Art als Unterart *(α. microxylon)* von *F. didymosolen* trennen, einen Artunterschied aber auch darauf kaum gründen.

Von *F. geanthracis* unterscheidet sich die vorliegende Art durch grössere Bastzellen, welche durchschnittlich 0.014‴ im Durchmesser haben. Die anderen Unterschiede, von denen ich die hauptsächlichsten in die Diagnose aufgenommen habe, habe ich bereits bei der vorigen Art angegeben.

3. *Fasciculites Cottae* Ung.

F. fasciculis vasorum didymis cum fasciculis fibrosis maioribus et minoribus per caudicem dispersis. Liber fasciculorum cellulis prosenchymatosis amplioribus constans a corpore lignoso vasis 3–14 proviso separatur fasciculo vasorum propriorum. Parenchyma laxum.

Unger in Mart. § 14. p. LVII. tab. geol. III. fig. 5. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

*) Vermischte Schriften bot. Inh. S. 135.

Fundort: Unbekannt (aus der Sammlung von Cotta).

Der vorigen ähnlich; unterscheidet sich von derselben durch die viel grösseren Bastzellen, und die sehr zarten, ziemlich gleichgrossen, weder um die Faserbündel noch um den Holzkörper der Gefässbündel strahlig angeordneten Parenchymzellen; endlich durch zahlreichere und kleinere Faserbündel.

4. *Fasciculites anomalus* Ung.

F. fasciculis vasorum ovato-didymis cum fasciculis fibrosis minimis per caudicem aequabiliter dispersis. Corpus lignosum exiguum absque vasorum rudimentis. Cellulae prosenchymatosae libri membrana crassa formatae. Parenchyma lacunosum.

Unger in Mart. § 15. p. LVII. tab. geol. II. fig. 9. III. fig. 2. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Fundort: Unbekannt (aus dem Münchener Museum).

Der Bast der Gefässbündel übertrifft den Holzkörper derselben an Umfang um mehr als das Sechsfache; er besteht aus dickwandigen Prosenchymzellen, in deren Wandungen sich deutlich zwei bis drei Schichten, so wie das kleine Lumen unterscheiden lassen: die nach dem Holzkörper zu liegenden Bastzellen sind sehr klein, die nach dem äusseren Rande des Bastkörpers zu liegenden sind bedeutend grösser, so dass ihre Anordnung strahlig erscheint, was sich, wenn auch weniger deutlich, bei den Bastzellen der vorbeschriebenen Arten zeigt.

Der einem kleinen Einsprung des Bastkörpers sich anschliessende Holzkörper besteht aus kleinen, dünnwandigen Parenchymzellen, die aber zum Theil, wie die Gefässe und eigenen Gefässe, zerstört sind. Er ist umgeben von einem Kreise strahlig angeordneter Parenchymzellen.

Das Parenchym des Stammes ist ganz locker, mit vielen, ursprünglich wahrscheinlich mit Luft erfüllt gewesenen, Lücken.

Die Faserbündel sind nicht weniger zahlreich als bei den früheren Arten, aber ausserordentlich klein.

5. *Fasciculites lacunosus* Ung.

F. caudice 6–7 pollicari, fasciculis vasorum ovato-didymis cum fasciculis fibrosis aequabiliter dispersis. Illi corpore lignoso tereti et libro semilunari (in canalem eiusdem formae mutato) hi cellulis prosenchymatosis conflati telam cellulosam lacunosam percurrunt.

Unger in Mart. § 16. p. LVIII. tab. geol. I. fig. 1. II. fig. S. III. fig. 1. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Fundort: Unbekannt (aus dem Münchener Museum).

Der Bastkörper der Gefässbündel, der ursprünglich aus sehr zartwandigen Zellen bestanden zu haben scheint, ist völlig zerstört, und daher an seiner Stelle ein halbmondförmiger Canal entstanden. Der Holzkörper, kaum den vierten Theil so gross als der Bastkörper, besteht zum grossen Theil aus dünnwandigen Parenchymzellen und wenigen, meist nur sehr unvollständig erhaltenen, Gefässen. Er ist, wie bei der vorigen Art, von einem Kreise strahlig gestellter Parenchymzellen umgeben. Die Zellen des übrigen Parenchyms sind sternförmig, daher das von ihnen gebildete Gewebe voll grosser Lücken. Die kleinen Faserbündel sind strahlig von solchen sternförmigen Zellen umgeben.

6. *Fasciculites antiguensis* Ung.

F. fasciculis vasorum ovalibus numerosissimis minimis interiectis fasciculis fibrosis. Parenchyma molle, interstitiis inter cellulas conspicuis.

Unger in Mart. § 17. p. LVIII. tab. geol. II. fig. 5. 6. 7. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Fundort: Tertiärformation der Insel Antigua (kleine Antillen).

Der Bau der Gefässbündel ist von dem der bisher beschriebenen Arten sehr verschieden und zeigt eine grosse Uebereinstimmung mit dem der Gefässbündel von *Cocos nucifera*. Der Holzkörper besteht nur aus dünnwandigen Parenchymzellen, in deren vorderem Theile 2–3 grosse Treppengefässe liegen, im hinteren einige kleine Spiralgefässe. Mit dem Holzkörper hängt der zum Theil ebenfalls aus dünnwandigen Prosenchymzellen bestehende Bastkörper so zusammen, dass das Ganze eine eiförmige Figur bildet. Die bei dieser Art ausserordentlich grossen Faserbündel bestehen aus mehr oder weniger dünnwandigen Prosenchymzellen.

Das zwischen ihnen und den Gefässbündeln liegende Parenchym besteht aus weitmaschigem Zellgewebe.

7. *Fasciculites Withami* Ung.

F. fasciculis vasorum minimis ovato-didymis eorumque corpore lignoso duobus vel pluribus vasis proviso; fasciculis fibrosis paucioribus in parenchymate laxo molli.

Unger in Mart. § 18. p. LVIII. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.
Witham, the int. struct. of foss. veget. tab. 16. fig. 15. 16 (nach Unger).

Fundort: Tertiärformation der Insel Antigua (kleine Antillen).

Der vorigen ähnlich; unterscheidet sich von derselben besonders durch die viel kleineren Faserbündel. Die Gefässbündel sind nur wenig grösser, als bei *F. antiguensis*, zwar auch eiförmig, wie dort, neigen aber schon (nach fig. 16 bei Witham) zur Scheidung von Bast- und Holzkörper hin. Der Bast ist von einer dunkelbraunen Masse durchdrungen und lässt deshalb keine zellige Structur erkennen. Der Holzkörper enthält stets mehr als zwei Gefässe.

b. Keine Faserbündel zwischen den Gefässbündeln.

8. *Fasciculites Hartigii* Göppert u. Stenzel.

F. fasciculis vasorum absque fasciculis fibrosis, aliis ad sinistram aliis ad dextram oblique decurrentibus. Corpus libri reniforme saepe plano-compressum interdum semilineam crassum, e cellulis parvis simplicibus parietibus instructis constans. Corpus lignosum et parenchyma obliteratum.

Taf. LI. Fig. 4. 5. Taf. LII.

Fundort: Voigtstedt bei Artern in Thüringen, Muskau in der Niederlausitz, an der Haardt, auf dem Pützberg bei Bonn: vielleicht dieselbe Art, welche, nach Heer, in den Braunkohlenlagern im Kanton Zürich gefunden wird.

Das Taf. LII. in natürlicher Grösse abgebildete Stück besteht aus einer fingerdicken Schicht von theils nach rechts, theils nach links schief verlaufenden, und sich daher überall kreuzenden Gefässbündeln, welche mit der einen Seite auf erdiger, doch ziemlich fester Braunkohle aufliegt (Taf. LII. *bbb*). Den Zwischenraum zwischen den Gefässbündeln nimmt ebenfalls erdige Braunkohle ein, wie bei *F. geanthracis*. Im obern Theile des Stücks *(a-c)* sind die Gefässbündel selbst nicht erhalten, sondern nur die Eindrücke derselben in der darunter liegenden Braunkohle, deren Oberfläche an dieser Stelle fast schwarz ist und einen schwachen Fettglanz zeigt, während sie im ganzen übrigen Stücke braun und durchaus matt ist. Aber auch hier lassen sich die Kreuzungswinkel der Gefässbündel erkennen, wenn auch nicht so deutlich, wie an den besser erhaltenen Theilen des Stückes. Sie sind von sehr ungleicher Grösse, was sich aus der mangelhaften Erhaltung des Fragmentes leicht erklärt, kommen jedoch so oft einem Winkel von 65° nahe, dass dieser als der normale durchschnittliche Kreuzungswinkel gelten kann.

Von den Gefässbündeln ist nur der Bastkörper erhalten. Er ist von sehr verschiedener Grösse; bei den grösseren Gefässbündeln hat er $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$‴ im Durchmesser, oft aber ist er so dünn, dass man versucht wird, ihn für einen gefässlosen Faserbündel zu halten. Da aber ausserdem auch Gefässbündel von mittlerer Grösse vorkommen, die sich theils den kleineren, theils den grösseren annähern, und so einen stetigen Uebergang von den einen zu den anderen bilden, so glaube ich auch die dünnsten Fasern für Gefässbündel halten zu müssen. Dafür spricht noch, dass der Durchmesser selbst der dünnsten Bündel grösser ist, als er bei den gefässlosen Faserbündeln monokotyledoner Pflanzen zu sein pflegt. Durch die mikroskopische Untersuchung lässt sich hier nichts entscheiden, da überall nur der Bastkörper erhalten ist, der in seinem anatomischen Bau nicht wesentlich von den Faserbündeln abweicht.

Im Querschnitt ist der Bastkörper nierenförmig oder flachgedrückt mit einer mehr oder weniger deutlichen Einbiegung, meist an der breiten, Taf. LII. dem Auge zugekehrten Seite, an welcher ohne Zweifel der Holzkörper gelegen hat, der stets vollständig zerstört und fast nie auch nur durch eine structurlose Masse angedeutet ist, wie wir das bei *F. geanthracis* gesehen.

Die Wandungen der Bastzellen sind in Pechkohle (muschlige Braunkohle) verwandelt, es war mir deshalb bei dieser Art ebenso wenig, wie bei *F. geanthracis* möglich, einen hinlänglich feinen Querschnitt des ganzen Bastkörpers zu erhalten, um ihn bei durchfallendem Lichte betrachten zu können; ich musste mich damit begnügen, einen quer durchschnittenen Bastkörper bei auffallendem Lichte mässig zu vergrössern; indem bei stärkeren Vergrösserungen das Bild auch bei hellem Licht undeulich wurde. Die Zellen sind meist ziemlich von gleicher Grösse, viel weniger deutlich, als bei *F. geanthracis*, in radiale Reihen geordnet. Nur zuweilen zeigte sich in der Nähe der Einbiegung, in welcher der Holzkörper des Gefässbündels gelegen hatte, eine undeutlich-kleinzellige Stelle, von der aus die Zellen reihenförmig angeordnet schienen, ähnlich wie bei *F. geanthracis*,

nur der Gestalt des flach-nierenförmigen Bastkörpers entsprechend mehr in die Breite als in die Länge.

An den Rändern feiner Querschnitte, die ich mit einer Lösung von kaustischem Kali in wenig Wasser befeuchtet, liessen sich ausserordentlich deutlich bei durchfallendem Lichte und stärkerer Vergrösserung (240mal) die einzelnen Zellen erkennen (Taf. LI. Fig. 5). Sie liegen ziemlich locker nebeneinander, deutlich durch schwarze Linien oder schmale Zwischenräume getrennt. Jede Zelle ist von einer scharf begrenzten, einfachen, oft leicht wellenförmig gebogenen, hellbraun erscheinenden Zellwand umgeben. Das Lumen ist mit structurloser, erdiger, undurchsichtiger Braunkohle angefüllt, welche bei einem feinen Querschnitte theils ganz herausfällt, theils nur zerbröckelt, so dass mehr oder weniger davon an der Zellwandung hängen bleibt. Auf einem feinen, ebenfalls nach Behandlung mit Aetzkali, ziemlich durchsichtigen Längsschnitt (Taf. LI. Fig. 4) erkennt man deutlich die prosenchymatische Natur der Bastzellen; doch ist es mir nur mit grosser Mühe gelungen, einen so feinen Schnitt zu erlangen, wie den Fig. 4 abgezeichneten, der trotzdem keine einigermassen genaue Beobachtung zulässt. Meist zerreissen die Zellwände noch weit mehr.

Ich habe bereits oben erwähnt, dass der Holzkörper der Taf. LII. abgebildeten Gefässbündel wahrscheinlich auf der uns zugewendeten Seite derselben gelegen habe. Da nun bei allen Monokotyledonen, mit wenigen, hier nicht in Betracht kommenden Ausnahmen, der Holzkörper der Gefässbündel auf der der Mitte des Stammes zugewendeten Seite derselben liegt, so geht daraus hervor, dass die Taf. LII. sichtbare Fläche der vorliegenden Holzschicht der Mitte des Stammes zugewendet und der Oberfläche desselben parallel gewesen sei. Es kann daher die Kreuzung der Gefässbündel nicht daher rühren, dass ein Theil derselben, zu den Blättern austretend, quer die anderen durchläuft, wie bei *F. geanthracis*, denn diese Gefässbündel weichen, von der Mitte des Stammes gesehen, nicht von der senkrechten Richtung ab, sondern daher, dass sich

dieselben im Inneren des Stammes theils nach rechts, theils nach links biegen.

Dieselbe Erscheinung finden wir in vielen, vielleicht allen Axen der lebenden Monokotyledonen. Bei den Palmen ist die seitliche Abweichung der Gefässbündel von der senkrechten Richtung nur unbedeutend *), sehr bedeutend aber bei *Pandanus*, z. B. *P. odoratissimus* **), am ausgezeichnetsten bei *Yucca;* so bilden die sehr schief verlaufenden Gefässbündel bei *Yucca aloifolia* ***) ein äusserst zierliches netzförmiges Geflecht, welches dem der vorliegenden Art ganz ähnlich ist. Dass dasselbe bei der fossilen Art nicht so regelmässig ist, als in den Stämmen der lebenden Monokotyledonen, erklärt sich leicht aus der mangelhaften Erhaltung unseres Fragments. Denn da das ganze Parenchym zerstört ist, konnten durch geringe äussere Einwirkungen die Gefässbündel aus ihrer ursprünglichen Lage verrückt werden. Trotz dieser auffallenden Aehnlichkeit glaube ich doch, unsere Art nicht von der Gattung *Fasciculites* trennen zu dürfen, weil sie unter den von Unger aufgestellten Charakter dieser Gattung passt, und das vorliegende Stück viel zu unvollständig erhalten ist, um hinlänglich charakteristische Merkmale zur Begründung einer neuen Gattung darzubieten. Auch lässt sich die starke Entwickelung des Bastes für die Verwandtschaft von *F. Hartigii* mit den Palmen anführen. Etwas Sicheres wird darüber erst festzustellen sein, wenn die anatomischen Verschiedenheiten der einzelnen Familien monokotyledoner Pflanzen genau erforscht sein werden.

Von allen Arten der Gattung *Fasciculites* ist die eben beschriebene Art dem, von Unger stark vergrössert abgebildeten, *F. palmacites*, von dem sie sich aber durch den viel grösseren Durchmesser ihrer Gefässbündel unterscheidet, am ähnlichsten. Der Bastkörper von *F. Hartigii* ist

*) H. Mohl: Verm. Schriften bot. Inh. S. 160.

**) Lestiboudois: Études sur l'anatomie et la physiologie des végétaux. Tab. XVIII. fig. 8. 9.

***) Ibid. tab. XVII. fig. 1.

über noch einmal so gross, wenigstens bei den grösseren Gefässbündeln, als der von *F. palmacites*. Dann sind bei der letzten Art die Holzzellen dickwandiger, als die Bastzellen, während bei *F. Hartigii* das Umgekehrte stattgefunden zu haben scheint, was man daraus schliessen kann, dass bei dieser Art der Bastkörper erhalten, der Holzkörper aber zerstört ist. Die Unterschiede von den übrigen Arten ohne Faserbündel sind auffallend genug, um sie hier übergehen zu können.

9. *Fasciculites palmacites* Cotta.

F. fasciculis vasorum parvis ovatis, subcontiguis; corpore lignoso licet exiguo, tamen compluribus vasis maioribus proviso. Cellulae libri tenui membrana formatae. Parenchyma strictum.

Cotta, Dendrol. p. 49, 50. tab. IX. fig. 1. 2.
Unger in Mart. § 19. p. LIX. tab. geol. III. fig. 6. — Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.
Göppert in Bronn's Gesch. d. Nat. Bd. III. p. 35.
Endogenites palmacites Sprengel, Comment. de psarol. fig. 6. (nach Unger; nach Cotta: p. 39. fig. 6. *a.*)

Fundort: Unbekannt (Chemnitz oder Antigua).

Dem *F. antiguensis* ähnlich, besonders durch den Mangel einer deutlichen Scheidung von Bast- und Holzkörper: unterscheidet sich von demselben durch Form und Grösse der Gefässbündel, dann durch die Menge von Gefässen im Holzkörper, der 2–10 treppenförmige und Spiralgefässe enthält, endlich durch den gänzlichen Mangel an Faserbündeln.

Zwischen Bast- und Holzkörper liegen gut erhaltene eigene Gefässe. Das Parenchym ist locker und weitmaschig.

10. *Fasciculites perfossus* Ung.

F. caudice tripollicari, paululum compresso, fasciculis vasorum centrum et peripheriam versus gracilioribus, libro fasciculorum destructo:

exinde apparet caulis canalibus longitudinalibus, versus peripheriam in angulum procurrentibus perfossus.

Unger in Mart. § 20. p. LIX. – Synops. plant. foss. p. 186. — Chloris prot. p. LXXI.

Perfossus angularis Cotta, Dendrol. p. 51-54. tab. X. fig. 1. 2. 3.

Göppert in Bronn's Gesch. d. Nat. Bd. III. p. 35.

Fundort: Sandstein der Braunkohlenformation von Altsattel bei Carlsbad in Böhmen.

(Zugleich mit Abdrücken fächerförmiger Palmblätter denen von *Sabal mexicana* am ähnlichsten.)

Diese Art ist leider noch nicht mikroskopisch untersucht. Der ursprünglich wahrscheinlich aus sehr dünnwandigen Zellen bestehende Bastkörper ist völlig zerstört, und daher jedenfalls die den Stamm der Länge nach durchziehenden, unregelmässig halb mondförmigen Kanäle entstanden, aus deren nach dem Rande und der Mitte zu geringerer Grösse man auf die der entsprechenden Gefässbündel schliessen kann. Ein ziemlich breiter Rand bleibt ganz von Gefässbündeln frei.

11. *Fasciculites carbonigenus.*

F. fasciculis vasorum subrotundis, minutis. In maioribus fasciculis corpus lignosum corpore libri maius, vasa numerosissima (6–30 et plura) continens, libri corpus obliteratum; in minoribus libri corpus amplum, e parvis cellulis prosenchymatosis compositum. Parenchyma passim lacunosum, e cellulis subglobosis constans.

Palmacites carbonigenus Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 40. tab. XIX. fig. 1. *a.* 2. tab. XX. fig. 1-8.

Fundort: Sphärosiderit der Steinkohlenformation von Radnitz in Böhmen.

Das kleine, von Corda aufgefundene Fragment der vorliegenden Art ist rings von Sphärosiderit umgeben, welcher auch die Lumina der

Zellen und Gefässe erfüllt, deren Wandungen verkohlt sind. Im Umfange des Stammes liegen kleine Gefässbündel *), welche ohne Zweifel die unteren Enden von grösseren sind, aus der Gegend, wo diese in gefässlose Faserbündel übergehen. Dafür spricht nicht nur ihre Lage, sondern auch ihr anatomischer Bau; denn der Bastkörper derselben ist viel grösser, als der unscheinbare, bisweilen zerstörte Holzkörper; die Bastzellen sind klein, ihre Wandungen verkohlt. Wenn jedoch Corda die Erhaltung der Bastzellen in diesen Bündeln dadurch erklärt, dass er sagt: „Im Sandstein und Sphärosiderit sind die aus derbwandigen Zellen gebildeten harten Organe gewöhnlich mehr zerstört als die zarteren. Wahrscheinlich waren die Zellenwände durch ihre Härte der Infiltration hinderlich und sind in Folge dessen eher verfault als ausgefüllt worden, während die Wände der zarteren Zellen leichter durchbrochen und diese selbst mithin ausgefüllt und eingehüllt werden konnten", so scheint mir dieser Erklärungsgrund, wenigstens für den vorliegenden Fall, weder ausreichend noch nothwendig zu sein. Sehr häufig sind nämlich die Bastzellen der Gefässbündel, wo sie in Faserbündel übergehen, stärker verdickt und fester, als im Inneren des Stamms, wo die Gefässbündel völlig ausgebildet sind, und da die tab. XX. fig. 4, und besonders die im Längsschnitt (fig. 5) abgebildeten Bastzellen aus Gefässbündeln, welche Faserbündeln schon ziemlich ähnlich sind, keine dickeren Wände haben, als das umgebende Parenchym, so können sie leicht in den grösseren Gefässbündeln noch dünnwandiger gewesen und deshalb zerstört worden sein, während die anderen Theile des Gefässbündels und das Parenchym erhalten wurden. Dies ist der einfachere, und wie mir scheint, natürlichere Erklärungsgrund.

Die grösseren Gefässbündel liegen mehr nach der Mitte des Stammes zu. Ihr halbmondförmiger Bast ist zerstört, seine Stelle von Sphärosiderit eingenommen, in welchem man oft eine structurlose Kohlen-

*) Corda: Beitr. z. Fl. d. Vorw., explicatio figurarum, p. 170.

masse unregelmässig zusammengeschoben erblickt, den einzigen Ueberrest des zerstörten Bastkörpers.

Ob die zwischen den Gefässen und dem zerstörten Bastkörper meist gut erhaltenen Zellen *), welche Corda in der Beschreibung der Art nicht erwähnt, nach der Erklärung der Figuren zu schliessen, für Holzzellen gehalten hat, nicht wenigstens theilweise die Reste der eigenen Gefässe sind, ist ohne nähere Untersuchung nicht zu entscheiden.

Der Holzkörper ist bedeutend grösser, als der Bastkörper. Er enthält eine ausserordentlich grosse Menge von Treppengefässen von sehr verschiedener Grösse. Da jedoch bei Corda in der Beschreibung jede genauere Angabe über die Zahl der Gefässe fehlt, so habe ich mich begnügen müssen, dieselbe nach den Abbildungen zu bestimmen. Dabei fand ich die geringste Anzahl, nämlich 6, in einem tab. XIX. fig. 2, die grösste, etwa 30, in dem tab. XX. fig. 3 abgebildeten Gefässbündel. Die Unsicherheit solcher Bestimmungen liegt zu Tage, denn einmal lassen sich nach einem blossen Querschnitt die kleineren Gefässe nicht mit völliger Sicherheit von den umgebenden Zellen unterscheiden; dann ist auch die Anzahl der abgebildeten Gefässbündel zu gering, um danach die Grenzen, innerhalb deren die Zahl der Gefässe liegt, einigermassen genau zu bestimmen. Ich habe deshalb die Zahl der Gefässe nur in Klammern beigefügt.

Umgeben sind die Gefässe von sehr kleinen Holzzellen (Gefässscheide von Corda).

Das Parenchym besteht durchaus aus rundlichen oder unregelmässig dodekaëdrischen Zellen. Die tab. XIX. fig. 2 ziemlich regelmässig zwischen den Gefässbündeln im Parenchym zerstreuten schwarzen Flecke sehen auf den ersten Anblick gefässlosen Faserbündeln ähnlich. Da sie jedoch an Grösse und Gestalt den Zellen des umgebenden Parenchyms gleichen, so muss ich sie für solche Zellen halten, die irgendwie

*) Corda: Beitr. z. Fl. d. Vorw., tab. XX. fig. 1 *b*. 2. 3.

mit einer kohligen Masse ausgefüllt sind, oder deren Querscheidewände der Schnitt gerade getroffen hat. Corda erwähnt dieselben weder in der Beschreibung noch in der Erklärung der Figuren mit einem Worte.

An *F. palmacites* schliesst sich die eben beschriebene Art durch die verhältnissmässig geringe Grösse des Bastkörpers und die zahlreichen Gefässe an; an *F. perfossus* noch mehr durch den zerstörten Bastkörper.

12. *Fasciculites leptoxylon.*

F. fasciculis vasorum subrotundis minutissimis. Corpus lignosum, vasa numerosissima (10–40) continens, corpore libri plerumque obliterato maius. Parenchyma externum farctum cellulis elongatis irregulariter fusiformibus constans, internum lacunosum.

Palmacites leptoxylon Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 41. tab. XX. fig. 9-17.

Fundort: Mit der vorigen im Sphärosiderit der Steinkohlenformation von Radnitz in Böhmen.

Ich habe zu den in der Diagnose enthaltenen Merkmalen nur wenig hinzuzufügen. Der Bastkörper ist meist zerstört, seine Stelle von Sphärosiderit eingenommen, der meist die verkohlten Wandungen der Bastzellen in eine structurlose Masse zusammengeschoben enthält *). Der Holzkörper besteht zum grössten Theile aus den zahlreichen grossen Treppengefässen, deren zuweilen nur 12, zuweilen gegen 40 in einem Gefässbündel enthalten sind, doch gilt über diese, nur den Abbildungen entnommenen, Zahlen dasselbe, wie bei der vorigen Art.

Zwischen Gefässen und Bastkörper liegen kleine, auf dem Längsschnitt fast quadratische Zellen, die wohl mehr für Holzzellen, als für eigene Gefässe zu halten sein dürften.

*) Corda: Beiträge z. Flora d. Vorw. tab. XX. fig. 13 etc.

Das Parenchym gegen die Oberfläche des Stammes zu ist merkwürdiger Weise aus gestreckten, unregelmässig spindelförmigen Zellen *) zusammengesetzt, während es im Inneren lückig ist und wahrscheinlich aus gewöhnlichen parenchymatischen Zellen besteht. Ob die, auf dem zehnmal vergrösserten Querschnitt (tab. XX. fig. 14) in dem, dem Umfange des Stammes zunächst liegenden Theile abgebildeten schwarzen Flecke gefässlose Faserbündel, oder kleine Gefässbündel, oder keins von beiden bedeuten sollen, kann ich nicht entscheiden, da sich Corda weder in der Beschreibung, noch in der Erklärung der Figuren darüber deutlich ausspricht.

Am ähnlichsten ist diese Art der vorigen, von der sie nur schwer zu unterscheiden ist, was sich aus einer Vergleichung der Gefässbündel von *F. carbonigenus* **) mit denen von *F. leptoxylon* ***) ergiebt. Der Hauptunterschied ist die geringere Grösse der Gefässbündel der letzten Art, welche, nach Corda, 5–6 mal kleiner sind, als bei *F. carbonigenus;* ferner die im Umfange des Stammes gestreckten spindelförmigen Parenchymzellen.

Anmerk. *Leptoxylon* hat Corda diese Art genannt wegen der ausserordentlichen Zartheit ihrer Gefässbündel, die er Holzbündel nennt. Da wir nun, nach H. Mohl, den die Gefässe enthaltenden Theil der Gefässbündel, welcher bei unserer Art sehr stark entwickelt ist, Holzkörper nennen, so ist der Name *leptoxylon* nicht mehr passend, und ich hätte ihn mit *F. lithanthracis* oder *F. Radnicensis* vertauscht, wenn ich mich nicht gescheut hätte, die ohnehin grosse Masse der Synonymen noch durch einen neuen Namen zu vergrössern.

---

*) Corda: Beiträge z. Flora d. Vorw. tab. XX. fig. 17.

**) Ibid. tab. XIX. fig. 2. und tab. XX. fig. 2.

***) Ibid. tab. XX. fig. 12 und fig. 13.

13. *Fasciculites Partschii* Ung.

F. fasciculis vasorum ovato-didymis per caudicem aequabiliter dispersis. Liber fasciculorum semilunaris, corpore lignoso multoties maior. Parenchyma regulare.

Unger in Mart. § 21. p. LIX. tab. geol. III. fig. 4. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.

Fundort: Unbekannt (aus dem k. k. Naturalienkabinet in Wien).

In milchweissen, am Rande durchscheinenden Chalzedon versteinert. Von den Gefässbündeln sind fast nur noch die Umrisse zu erkennen, welche die Form des Bastkörpers und Holzkörpers noch unterscheiden lassen. Faserbündel fehlen. Nur das Parenchym zwischen den Gefässbündeln ist stellenweise erhalten, es besteht aus ziemlich grossen, regelmässig-sechsseitigen dünnwandigen Zellen, wodurch sich diese Art von allen anderen der Gattung *Fasciculites* bestimmt unterscheidet.

14. *Fasciculites Fladungi* Ung.

F. fasciculis vasorum ovato didymis maioribus minoribusque intermixtis. Liber corpore lignoso multoties maior, illius cellulae prosenchymatosae pachytichae cum ductibus pororum in formam telae arachneae undique extensis. Parenchyma internum lacunosum.

Unger in Mart. § 22. p. LX. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.

Palmacites Partschii Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 39. t. XVIII.

Fundort: Unbekannt.

Die Gefässbündel haben (nach Corda) 1-1½‴ im Durchmesser; der längliche Bastkörper besteht aus sechsseitigen, mit korrespondirenden Porengängen versehenen dickwandigen Prosenchymzellen, in deren Wandungen man oft drei Schichten unterscheiden kann, von denen

die innere braun, die mittlere gelblich, die äussere fast farblos erscheint. Oft sind alle drei gelb oder braun. Der Holzkörper enthält ein oder mehrere Treppengefässe, zuweilen noch kleinere (Spiral-) Gefässe, von dickwandigen Holzzellen umgeben.

Das Parenchym ist im Umfange des Stammes dicht, im Inneren desselben lückig, oft strahlig angeordnet.

Trotzdem, dass von der Corda'schen Diagnose von *Palmacites Partschii* fast kein Wort mit der von Unger für *F. Fladungi* gegebenen übereinstimmt, glaube ich doch beide Arten vereinigen zu müssen. Denn diese Verschiedenheit beruht hauptsächlich auf der Verschiedenheit der von beiden Autoren angezogenen Merkmale, und bei genauerer Vergleichung zeigt sich, dass sämmtliche Merkmale von *F. Fladungi* auf die Corda'sche Art passen. Die Vermischung von Gefässbündeln verschiedener Grösse ist ganz deutlich (bei Corda tab. XVIII. fig. 1), die überwiegende Grösse des Bastes im Verhältniss zum Holzkörper (ibid. fig. 2, 3, 4). Die Beschaffenheit der Bastzellen und besonders die deutlichen Porencanäle in den verdickten Wandungen zeigt fig. 5 u. 8, wie auch in der Beschreibung (S. 40) zweimal derselben erwähnt wird. Das Parenchym im Inneren des Stammes ist lückig (ibid. tab. XVIII. fig. 4), im Umfange desselben aber dicht (ibid. fig. 2), was ich zu der Unger'schen Diagnose hinzugefügt habe.

Mit voller Gewissheit kann ich freilich trotz alledem die Identität von *F. Fladungi* Ung. und *Palm. Partschii* Corda nicht behaupten, indem ich von der ersteren Art weder ein Stück untersuchen, noch eine Abbildung vergleichen konnte, was zur genauen Bestimmung fossiler Pflanzenarten unumgänglich nöthig ist. Indess spricht noch eines für meine Annahme. Unger sagt selbst, dass *F. Fladungi* dem *F. anomalus* ganz ähnlich sei, und sich von demselben fast nur durch den Mangel der Faserbündel unterscheide. Seiner Abbildung von *F. anomalus* ist aber die von *Palmacites Partschii* Corda so ausserordentlich ähnlich, dass ich anfangs glaubte, beide vereinigen zu müssen. Die Gefässbündel (Corda, Beitr. tab. XVIII.

fig. 2), das Parenchymgewebe (ibid. fig. 4) sind ganz übereinstimmend mit tab. geol. III. fig. 2. bei Unger; nur fehlen bei *Palm. Partschii* die Faserbündel zwischen den Gefässbündeln, die Gefässe dagegen sind erhalten, während sie bei *F. anomalus* zerstört sind. Der letzte Punct scheint mir ganz unwesentlich, der erste aber begründet eben den Hauptunterschied von *F. anomalus* und *F. Fladungi*. Ich kann deshalb meine Annahme, dass *Palm. Partschii* Corda mit *F. Fladungi* Ung. zu vereinigen sei, für gerechtfertigt halten.

Eins muss ich noch erwähnen. Man könnte leicht auf den Gedanken kommen, dass die bei Corda (tab. XVIII. fig. 1) zwischen den Gefässbündeln zerstreuten Puncte, wie in der entsprechenden Figur bei Unger (tab. geol. II. fig. 9) gefässlose Faserbündel seien, doch scheint Corda damit nur eine Beschaffenheit des Gesteins haben ausdrücken zu wollen; denn bei sämmtlichen vergrösserten Figuren findet sich nichts, was ihnen entspräche. Auf die (tab. XVIII. fig. 5 u. fig. 11 abgebildeten) tropfenförmigen Körper in den Zellen können sie sich schon deshalb nicht beziehen, weil bei den schwächer vergrösserten Figuren (tab. XVIII. fig. 2, 3, 4) nichts davon zu sehen ist, während man die erwähnten schwarzen Puncte (nach fig. 1 zu urtheilen) schon mit unbewaffnetem Auge deutlich erkennen kann.

15. *Fasciculites Sardus* Ung.

F. fasciculis vasorum subovalibus, numerosissimis, minimis, subcontiguis. Liber semilunaris corpus lignosum 3–8 vasis maioribus vacuis vel impletis conformatum includens. Parenchyma molle, e cellulis parvis merenchymatosis compositum.

Unger in Mart. § 23. p. LX. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.

Fundort: Jüngere Tertiärformation (?) von Bonarvo auf Sardinien.

In Kiesel versteinert; am ähnlichsten dem *F. antiguensis*, von dem es sich durch den abweichenden Bau der Gefässbündel und durch den Mangel der Faserbündel unterscheidet.

† Zweifelhafte Arten.

Ich bezeichne die beiden folgenden Arten als zweifelhafte, weil die vorliegenden Exemplare derselben zu mangelhaft erhalten sind, um danach die Arten von allen übrigen der Gattung *Fasciculites* sicher trennen zu können. Dass dieselben zu dieser Gattung in ihrem jetzigen Umfange gehören, dürfte kaum einem Zweifel unterliegen.

16. Fasciculites dubius.

F. fasciculis vasorum oblongis vel irregularibus vasa scalariformia ampla bina vel terna, septis cribrosis horizontaliter divisa et vasis minoribus irregulariter dispersis circumdata continentibus. Ligni cellulae (transverse sectae) sexangulae. Libri corpus et parenchyma obliteratum.

Palmacites dubius Corda, Beitr. z. Flora d. Vorw. p. 42. tab. XXII.

Fundort: Unbekannt (aus dem k. k. Naturalienkabinet in Wien).

Das grosse, von Corda abgebildete Fragment dieser Art ist in gelblich-grauen, zum Theil durchsichtigen Opal verwandelt. An der Stelle des Parenchyms ist er am dunkelsten; etwas heller zeigt sich der in eine gelbliche structurlose Masse umgewandelte Bastkörper, an den sich, wo sie erhalten sind, die Gefässe anschliessen, von einer noch helleren, weisslichen Masse umgeben, in der zuweilen kleine Partieen regelmässig sechsseitiger Zellen (Holzzellen) erhalten sind. Die Gefässe sind sämmtlich Treppen- oder poröse Gefässe; die grösseren derselben sind durch schiefe Querscheidewände unterbrochen, welche aus einer einfachen structurlosen Membran bestehen, die von drei, vier, fünf oder mehreren regelmässigen oder unregelmässigen Löchern siebförmig durchbohrt

ist. Zuweilen sind von den Gefässen nur undeutliche Spuren, zuweilen selbst diese nicht einmal vorhanden.

Zu den fossilen Palmen lässt sich diese Art nicht mit Sicherheit rechnen, da der Bastkörper von so verschiedener Grösse, und von so unregelmässiger Gestalt, mit zuweilen ganz wunderlich verzerrten Umrissen ist, bald nach dieser, bald nach jener Seite vom Holzkörper aus liegt, dass man auf die ursprüngliche Bildung des Gefässbündels keinen zuverlässigen Schluss ziehen kann. Nur so viel ist wahrscheinlich, dass das Stück einem baumartigen Monokotyledonenstamme angehört habe.

17. *Fasciculites fragilis* Göppert u. Stenzel.

F. fasciculis vasorum tenuibus aequabiliter per caudicem dispersis, leviter flexuosis. Libri corpus teres, in carbonem piceum structura carentem mutatum. Corpus lignosum et parenchyma obliteratum.

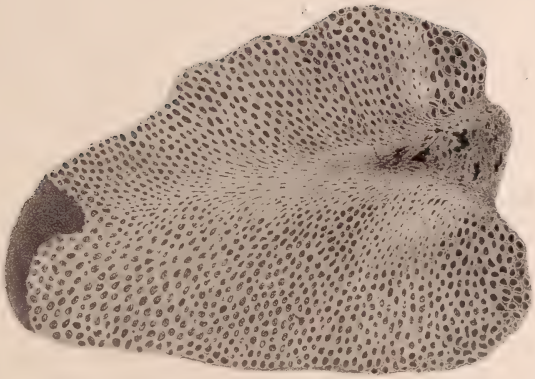
Taf. LI. Fig. 6.

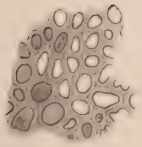
Fundort: Voigtstedt bei Artern.

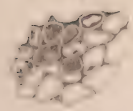
Das Taf. LI. Fig. 6 in natürlicher Grösse mit grösster Genauigkeit abgebildete Stück ist nur ein Theil eines grösseren 6″ langen, 3½″ breiten in der Sammlung des Herrn Professors Göppert. Es zeigt jedoch alle wesentlichen Merkmale eben so gut, wie das grössere Stück, an welchem die Fasern auch nicht auf längere Strecken zusammenhängend erhalten sind, als in dem kleineren, und ebenso wenig wie an diesem, quer die anderen durchlaufende Fasern. Dieser letzte Umstand ist jedoch durchaus kein Beweis, dass das vorliegende, wahrscheinlich mitten aus einem Stamme herausgebrochene Stück nicht der Rest eines Monokotyledonenstammes sei, denn auch bei Stämmen lebender Palmen, Pandaneen u. s. w., die man zerbricht, oft sogar, wenn man sie der Länge nach durchschneidet, trifft man auf keine, die anderen kreuzenden Gefässbündel.

Die Gefässbündel unseres Stücks liegen in feinerdiger Braunkohle, welche die Stelle des Parenchyms einnimmt, im Ganzen in gleicher Richtung, wenn sie auch hier und da etwas gekrümmt sind. Es scheint von ihnen nur der rundliche Bastkörper erhalten zu sein, wenigstens deutet die Analogie mit den auch in Braunkohle verwandelten Stämmen von *F. geanthracis* und *F. Hartigii* darauf hin, und die im Querschnitt rundliche, zuweilen eiförmige, auch wohl am Grunde mit einem Einschnitt oder einer Einbiegung versehene Gestalt der in Pechkohle verwandelten Fasern macht diese Annahme höchst wahrscheinlich. Leider hat es mir, trotz aller angewandten Mühe, nicht gelingen wollen, organische Structur an diesem Bastkörper aufzufinden. Weder auf dem Querbruch, wo *F. geanthracis* und *F. Hartigii* stets, wenn auch fast immer nur an einzelnen Stellen, deutliche zellige Structur zeigen, noch auf einem mit einem sehr scharfen Messer gemachten Querschnitt, den ich bei auffallendem Lichte betrachtete, konnte ich die geringste zellige Structur entdecken. Befeuchten mit Aetzkali und mit Oel, um den, der Kohle eigenthümlichen, die Betrachtung störenden Glanz zu entfernen, war ohne Erfolg. Einen feinen Querschnitt, wie bei *F. geanthracis* und *F. Hartigii*, an dessen Rändern wenigstens man deutlich den zelligen Bau erkennen könnte, zu erhalten, gelang mir nicht, wegen der grösseren Härte und Sprödigkeit der Kohle, und wegen des geringen Durchmessers der Gefässbündel.

Durch mehrstündiges Einweichen in eine Auflösung von Aetzkali in wenig Wasser wurden die vorher äusserst spröden Fasern weich und biegsam. Bei'm Zerquetschen zwischen Glasplatten zerfielen sie, ähnlich wie ebenso behandelte Bastkörper von *F. Hartigii*, in durchscheinende, bei durchfallendem Licht hellbraune, sehr unregelmässige, im Ganzen aber nach der Längenaxe des Gefässbündels gestreckte Stücke. Dies deutet zwar auf eine Zusammensetzung aus gestreckten prosenchymatischen Zellen hin, doch war ich auch bei einer so behandelten Faser nicht im Stande, auf dem Quer- oder Längsschnitt Structur zu entdecken.







G. Stenzel del.

Lith. Inst. d. K. L. C. Ac. d. N. v. Heuer & Cohen in Bonn

Der Holzkörper der Gefässbündel ist gänzlich zerstört, so dass ich nicht einmal eine Andeutung desselben, etwa wie bei *F. geanthracis*, habe auffinden können.

Nachtrag zu S. 490—494.

Nachdem dieser erste Theil meiner Abhandlung bereits gedruckt war, erhielt ich durch die Güte des Herrn Professors Göppert das eben erschienene: „*Tableau des genres des végétaux fossiles considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de distribution géologique, par Ad. Brongniart. Paris 1849.*“ Brongniart spricht in demselben (S. 90) die Vermuthung aus, dass die beiden von Corda bekannt gemachten Arten: *Palmacites carbonigenus* und *P. leptoxylon* gar nicht die Reste monokotyledoner Pflanzen seien. Der Bau ihrer Gefässbündel sei von dem der Palmen so abweichend, dass sie eher mit *Medullosa elegans* Cotta verwandt sein dürften, deren Stellung im Pflanzensystem noch ganz zweifelhaft sei. Indess ist auch dies nur Vermuthung, und ich glaube, dass man, bis genauere Untersuchungen etwas Sicheres festgestellt haben werden, am besten thut, vorläufig beide Arten bei der Gattung *Fasciculites* zu lassen.

II. Ueber *Burtinia cocoides* Endl.

Es bedarf einigermassen der Entschuldigung, wenn ich eine Art fossiler Früchte zum Gegenstande einer näheren Betrachtung mache, die nicht nur bereits beschrieben, sondern auch, und zwar gut, abgebildet ist, in F. X. Burtin's *Oryctographie de Bruxelles.* Indess ist dies Werk so selten und so schwer zugänglich, auch das von ihm abgebildete Exemplar von dem meinen so bedeutend, wenn auch nicht der Art nach, verschieden, dass es wohl gerechtfertigt erscheint, dass ich eine möglichst treue Abbildung in natürlicher Grösse beigefügt habe. Ausserdem finden sich bei Burtin über die Beschaffenheit der von ihm gefundenen Früchte nur dürftige Angaben. Ich habe deshalb eine ausführliche Beschreibung der von mir untersuchten Frucht gegeben, welche auch das Wenige, was ich daran von mikroskopischer Structur habe wahrnehmen können, enthält. Die Frucht selbst verdanke ich der Güte des Herrn Professor Göppert, der mir dieselbe mit bekannter Liberalität zur Abbildung, und einige Stücke der Faserschale zur mikroskopischen Untersuchung überlassen hat.

BURTINIA Endl.

Endlicher gen. plant. p. 257.
Unger in Mart. § 50. p. LXV. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.
Cocos Burtini Brongn. Prodr. p. 121.

Diese Gattung enthält zwei Arten, welche so verschieden sind, dass sie meiner Ansicht nach nicht in einer Gattung vereinigt werden können.

Die erste, *Burtinia Faujasii*, entspricht dem von Endlicher für *Burtinia* aufgestellten Gattungscharakter vollkommen, so weit sich das aus der Abbildung und Beschreibung von Faujas St. Fond *), ihrem Entdecker, schliessen lässt, wenigstens zeigt sie ausserordentlich deutlich das Hauptmerkmal, nämlich die drei Löcher am Grunde. Doch glaubt Ad. Brongniart **), der die von Faujas St. Fond abgebildete Frucht selbst untersucht hat, dieselbe gar nicht für eine Palmfrucht, sondern für eine Wallnussfrucht *(fruit de Noyer)* halten zu müssen.

Die zweite Art, *Burtinia cocoides*, zeigt diesen Hauptcharakter nicht. Ich habe ihn wenigstens an der einzigen, bis jetzt bekannten Abbildung ***) bei Burtin nicht auffinden können, ebenso wenig, wie irgend etwas der Art in der dazu gehörigen Beschreibung †) erwähnt wird. Auch an dem ohne Zweifel derselben Art angehörigen Exemplar in der Sammlung des Herrn Professors Göppert, welches fast bis zur Hälfte des Umfanges vom umhüllenden Gesteine bis an den Grund entblösst ist, ist von den drei Löchern am Grunde nichts zu sehen. Auch Ad. Brongniart, der mehrere Früchte von demselben Fundort, wie die von Burtin abgebildete Frucht, untersuchte, hat in keiner die drei Löcher am Grunde der Faserschale gefunden. Er hat deshalb in dem, schon oben citirten Werke ††), welches mir eben erst zugekommen ist, mit Bestimmtheit ausgesprochen, dass *Burtinia cocoides* Endl. keine Palmenfrucht sei, sondern zur Gattung *Nipadites* in der Familie der Nipaceen gehöre, von deren Arten sie am meisten mit *N. ellipticus* Bowerb. übereinkommt. Indess sagt er selbst, dass die von Burtin abgebildete Frucht durch Form und Grösse mehr, als die von ihm untersuchten, sich einer Palmfrucht annähere.

*) Annales du Mus. d'hist. nat. tab. I. p. 459. tab. XXIX.

**) Tableau des genres des végétaux fossiles etc. Paris 1849. p. 90.

***) Burtin, Oryctographie de Bruxelles, tab. XXX. fig. *A*.

†) Ibid. p. 119.

††) Tableau des genres des végétaux fossiles, p. A. Brongniart. Paris 1849.

Dem sei, wie ihm wolle; ich muss die Entscheidung Anderen überlassen, und begnüge mich mit der Abbildung und Beschreibung der von Herrn Professor Göppert erhaltenen Frucht.

Burtinia cocoides Endl.

Taf. LIII. Fig. 1. 2.

Endlicher gen. plant. p. 257.
Unger in Mart. § 50. p. LXV. — Synops. plant. foss. p. 187. — Chloris prot. p. LXXI.
Cocos Burtini Brongn. Prodr. p. 121.
F. X. Burtin, Oryctographie de Bruxelles p. 119. tab. XXX. fig. *A*.

Fundort: Kalkstein der Tertiärformation von Woluwe bei Brüssel.

Burtin bildet in seiner: „*Oryctographie de Bruxelles, ou description des Fossiles tant naturels qu'accidentels découverts jusqu'à ce jour dans les environs de cette ville, par François Xavier Burtin etc. Bruxelles 1784. Fol. tab. XXX. fig. A. B. C. D.*“ vier Früchte ab, die er alle für fossile Kokosnüsse hält. Die erste (fig. *A*) ist *Burtinia cocoides* Endl.; die anderen sind bedeutend kleiner, *B* und *D* sind 2″, *C* etwa 20‴ lang, alle ungefähr 16‴ dick, und den von Faujas St. Fond *) abgebildeten Palmfrüchten aus der Braunkohle von Cöln a. Rh., deren eine zu *B. Faujasii* Endl. gehört, ausserordentlich ähnlich. Beim Mangel näherer Angaben über die innere Beschaffenheit dieser Früchte lässt sich darüber nichts entscheiden.

Bei der grossen, fig. *A* abgebildeten Frucht aber fällt auf den ersten Blick die grosse Aehnlichkeit mit einer Kokosnuss so sehr in's Auge, dass schon Burtin, und nach ihm Brongniart, Endlicher und Unger sie unbedenklich für die Frucht einer fossilen Kokospalme erklärten. Von demselben Fundort, einem Kalksteinbruche bei Woluwe, in der Nähe von

*) Annales du Mus. d'hist. nat. I. tab. XXIX.

Brüssel, stammt die Taf. LIII. Fig. 1 in natürlicher Grösse abgebildete Frucht, welche der Burtin'schen so ähnlich ist, dass sie, trotz aller Verschiedenheiten im Einzelnen, unzweifelhaft zu derselben Art gehört. Sie hat beinahe 5″ im Längsdurchmesser (vom Grunde zur Spitze), ist also nur wenige Linien kleiner, als die von Burtin abgebildete Frucht. Sie ist ringsum in einen, von kohlensaurem Kalk durchdrungenen feinkörnigen Sandstein eingehüllt. Diese Hülle ist im äusseren Umfange ziemlich kugelförmig, von 6½–8″ Durchmesser, und wegen der unregelmässigen Form der eingeschlossenen Frucht an einer Stelle nur 9‴, an anderen beinahe 3″ dick. Sie geht nach aussen durch Verwitterung in einen feinen, wegen des hier zu Kreide werdenden Kalks, weissabfärbenden, lokkeren Sandstein über.

Die Frucht selbst besteht aus einem Kern und einer diesen rings umhüllenden Schale, welche bei der von mir abgebildeten Frucht zum Theil abgeschlagen ist.

Der Kern zeigt, so weit ich ihn untersuchen konnte, keine organische Structur mehr, sondern ist mit einer, mit Säuren schwach brausenden, dem die ganze Frucht umhüllenden Gestein ähnlichen Masse ausgefüllt. Er ist plattgedrückt-eiförmig, kaum eine Annäherung an die dreikantige Form zeigend. Seine, auf der einen (Taf. LIII. Fig. 1 vorderen) Seite von der Schale zum grossen Theil entblösste Oberfläche ist glatt, graulichweiss. Nur stellenweise zeigen sich die, beim Zerschlagen hängengebliebenen Reste der an dieser Seite gerade sehr verwitterten Schale auf ihr zerstreut.

Diese Schale ist der am besten erhaltene Theil der ganzen Frucht. Nach aussen zeigt sie drei scharfe, zum Theil vorspringende Kanten (*a. b. f.*), zwischen denen ebenso viel, sehr verschieden ausgebildete, Flächen liegen. Die zwischen den Kanten *a* und *b* zeigt starke, unregelmässige, wellenförmige Vertiefungen und Erhöhungen, ist aber im Ganzen, so weit sie von dem umhüllenden Gestein entblösst ist, nur wenig gekrümmt. Sie ist sehr schmal und an der breitesten Stelle kaum

2″ breit, während die, in unserer Abbildung nach hinten liegende, nur sanft gekrümmte, auch im einzelnen ziemlich ebene Fläche $4\frac{1}{2}$″, die zwischen den Kanten *a* und *f* liegende vordere Fläche über 5″ breit ist. Diese letzte, ganz vom umhüllenden Gestein entblösste Fläche ist nicht nur nach dem Grunde der Frucht zu stark nach unten, sondern auch durch eine, wenn auch sehr stumpfe und abgerundete Kante, seitlich gegen *f* hin gekrümmt.

Im umgekehrten Verhältniss zur Breite der drei Seiten steht die Dicke der Schale an denselben. Sie beträgt zwischen *a* und *b* 4‴, an den vorspringenden Kanten bei *a* 6‴, bei *b* 9‴, während die Schale zwischen *b* und *f* durchschnittlich etwa $1\frac{1}{2}$‴, zwischen *a* und *f* an der vorderen und längsten Seite kaum 1‴ dick ist. Die daraus entstehende, unregelmässig dreikantige Form der Frucht ist wohl am ungezwungensten daraus zu erklären, dass dieselbe, bei ihrer Entwickelung von den in demselben Fruchtstande dicht gedrängt neben ihr sich bildenden Kokosnüssen zusammengedrückt, nur auf der, in unserer Figur nach vorn gekehrten, Seite sich einigermassen frei entwickeln konnte. Dafür spricht, dass diese Seite ausserordentlich convex ist im Vergleich mit den übrigen, welche mehr flachgedrückt erscheinen; dass ihre Oberfläche nicht die unregelmässigen wellenförmigen Vertiefungen zeigt, wie die schmalste der 3 Seiten.

Ueber die innere und äussere Oberfläche der Schale ziehen sich äusserst feine parallele Längsriefen, vom Grunde nach der Spitze; beide Flächen erscheinen daher in dieser Richtung sehr fein gestreift. Bei *c* ist etwas von dem umhüllenden Sandstein beim Zerschlagen hängen geblieben.

Die Versteinerungsmasse der Schale ist zum grössten Theile ein dunkelbrauner, matter, an den Kanten schwach durchscheinender Feuerstein, der nach aussen einen ganz dünnen, graulich-weissen Ueberzug, nach innen eine etwas dickere fasrige Schicht von derselben Farbe zeigt. An den dickeren Stellen der Schale erreicht die innere Schicht eine Dicke von $1-2\frac{1}{2}$‴, zeigt aber hier nur an einzelnen Stellen (bei *a*) fasrige Structur. In die Kante *b* zieht sie sich ziemlich tief hinein und zeigt hier

auf ihrem gelblichen Grunde schon bei schwacher Vergrösserung zahlreiche schwarze Puncte, welche von zahlreichen, diese Schale, wie die Steinschale der lebenden Kokosnüsse, durchziehenden Luftlücken herrühren. Bei *b* scheint diese Schicht aus demselben Gestein zu bestehen, wie der Kern, ebenso ein grosser Theil der zwischen den Kanten *b* und *f* liegenden Schale, welche nur bei *f* innen und aussen einen dünnen Ueberzug von Feuerstein zeigt, der sich einen Zoll weit von der Kante ganz verliert. An der vorderen Seite ist die Schale beim Zerschlagen grossentheils abgesprungen. Sie bestand nämlich hier aus einer nach aussen und innen festeren, in der Mitte locker-körnigen Masse, weshalb auch beim Abschlagen des umhüllenden Gesteins die Schale zwar meist abgesprungen, viele Trümmer derselben aber am Kerne hängen geblieben sind.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt die Schale, wo sie in Feuerstein verwandelt ist, sehr deutlich die oben schon erwähnten Luftlücken. Taf. LIII. Fig. 2 stellt den 75mal vergrösserten Querschnitt der Schale bei *g* dar. Die schmale Seite *(mn)* ist der Oberfläche der Schale parallel. Nach aussen *(a)* liegen unregelmässige, nur wenig breitgedrückte Lücken von sehr verschiedener Grösse, in der Mitte sehr flachgedrückte, welche auf dem Querschnitt in Form langer schmaler Streifen erscheinen *(b)*. Nach innen war die Structur nicht mehr deutlich erkennbar, eine Menge unregelmässig geformter, schmuzig-hellrother Körner (wie bei *c*) lag in der innersten Schicht zerstreut, die meisten in einiger Entfernung vom Rande des Querschnitts. Der Längsschnitt hatte ganz das Ansehen des mittleren Theils von Fig. 2, meist schmale, langgestreckte Lücken von verschiedener Grösse, ohne erkennbare Ordnung nebeneinander liegend. Die zwischen den Luftlücken liegenden Scheidewände lassen von der ursprünglich zelligen Structur nichts mehr erkennen; durch die Mitte des (Fig. 2) abgebildeten Querschnitts zog sich vermuthlich ein Gefässbündel, doch lassen auch hier die sonst gut erhaltenen Scheidewände zwischen den Luftlücken keine Structur mehr erkennen, obwohl

Gefässe und Bastzellen am längsten der Zerstörung durch Fäulniss zu widerstehen pflegen.

Auf dem Querbruch zwischen *a* und *b* nähert sich die Form der Luftlücken mehr denen der äusseren Schicht in Fig. 2. *a*, so dass es fast scheint, als rühre die langgestreckte Form der meisten Luftlücken im Querschnitt (Fig. 2. *b*) davon her, dass der Schnitt viele der in dieser Schicht mehr als in der äusseren sehr schräg verlaufenden Lücken getroffen und der Länge nach durchschnitten habe. Die übrigen Theile der Schale liessen keine oder nur undeutliche Structur erkennen.

Die am Grunde der Frucht befindlichen zapfenförmigen Hervorragungen (Taf. LIII. Fig. 1. *ee*) scheinen nur zufällige Bildungen zu sein.

Erklärung der Tafeln.

(Die in Klammern unter den Figuren stehenden Zahlen geben die Stärke der linearen Vergrösserung an.)

Tafel LI.

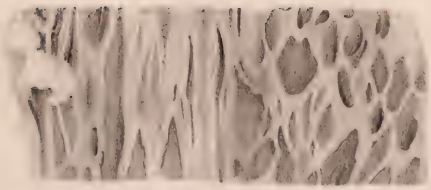
Fig. 1. Stammstück von *Fasciculites geanthracis* (natürliche Grösse).
2. Gefässbündel derselben Art (Querschnitt bei auffallendem Licht).
3. Bastzellen derselben Art (Querschnitt bei durchfallendem Licht).
4. Bastzellen von *Fasciculites Hartigii* (Längsschnitt bei durchfallendem Licht).
5. Dasselbe (Querschnitt bei durchfallendem Licht).
6. Stammstück von *Fasciculites fragilis* (natürliche Grösse).

Tafel LII.

Stammstück von *Fasciculites Hartigii* (natürliche Grösse).

Tafel LIII.

Fig. 1. *Burtinia cocoides* (natürliche Grösse).
2. Querschnitt aus der Steinschale von *Burtinia cocoides* (bei auffallendem Licht).



ZUR

LEHRE VOM WACHSTHUM

DER

PFLANZENZELLE

VON

Dr. FERDINAND COHN,

M. d. A. d. N.

MIT 1 STEINDRUCKTAFEL.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 24. DECEMBER 1849.

Es war eine der geistvollsten Ideen Schleiden's, dass er alle jene mannigfaltigen Gestalten der Elementar-Organe, welche den Pflanzenkörper aufbauen, aus der ungleichen Ernährung einer einzigen Grundform ableitete (Schleiden's Grundz. d. Bot. 3te Aufl. S. 223). Wie durch das Göthe'sche Gesetz der Metamorphose alle Verschiedenheiten der äussern Gestaltung auf Blatt und Achse, so wurden durch das Gesetz der ungleichen Ernährung die des innern Baues auf die schon von Kieser aufgestellte Urform, die Zelle, reducirt. Wie freilich diese ungleiche Ernährung zu denken sei, darüber verbreiten die bisherigen Forschungen ein um so weniger ausreichendes Licht, als die beiden Männer, denen wir hierüber die genauesten Untersuchungen verdanken, Schleiden und Nägeli, gerade über die Principien im Zwiespalte stehen, während sie in Bezug auf die denselben zu Grunde liegenden Thatsachen übereinstimmen. Während Schleiden annimmt, dass die Zelle an der Stelle am meisten ernährt werde und wachse, wo der grösste Stoffwechsel stattfindet (l. c. p. 223), behauptet Nägeli im Gegentheil, dass die Zellmembran in der Regel sich desto weniger ausdehne, wo sie zur Aufnahme und Abgabe von Nahrungsstoffen dient, oder wo sie einen Stoffwechsel oder Saftstrom vermittelt: dass sie sich dagegen an den Stellen mehr ausdehne, wo sie keine oder nur wenige Nahrungsstoffe zu leiten hat (Zeitschr. für wissenschaftliche Botanik, von Schleiden und Nägeli, Hft. 3 u. 4, S. 81).

Es ist hier nicht meine Absicht, über diese Grundsätze der Lehre vom Zellenwachsthum ein Urtheil zu fällen, da dieselben nur im Zusammenhange mit den Erscheinungen des Zellenlebens im Ganzen erörtert werden

können: ich behalte mir vor, in einer ausführlicheren Schrift, die in nächster Zeit erscheinen und sich über diese und ähnliche Fragen verbreiten soll, darauf zurückzukommen. Ich will mich hier darauf beschränken, einige von mir beobachtete Thatsachen mitzutheilen, welche einerseits neues Material zur Beurtheilung dieser Frage liefern, anderseits auch unabhängig von obigen Streitpuncten erläutert werden können.

Die Epidermis der Blumenblätter von *Raphanus sativus* zeigt unter dem Mikroskop eine höchst eigenthümliche Structur. Untersucht man die abgezogene Oberhaut der Oberseite aus einer frisch geöffneten Blüthe ohne Wasser, so erblickt man bei einer gewissen Einstellung deutlich sechs- bis achteckige Zellen, durch breite doppelte Linien von einander getrennt (Taf. LIV. Fig. 13). In der Mitte der Zellen zeigt sich ein runder, farbloser Raum, von dem aus nach den Wänden zarte parallele, etwas geschlängelte Streifen sehr dicht nebeneinander verlaufen, so dass das Ganze gewissen Spiralfaserzellen, oder den porösen Zellen mit zahlreichen und langen Porencanälen in hohem Grade ähnelt. Dass jedoch diese Bildung nicht der Verdickungsschicht angehört, sondern nur in das Gebiet der Cuticula-Zeichnungen zu rechnen ist, davon überzeugt man sich, sobald man das Präparat mit Wasser benetzt. In dem Maasse, als sich dadurch der Schnitt mit Feuchtigkeit tränkt, werden auch jene Zeichnungen durchsichtiger, so dass sie zuletzt nur mit Mühe wahrgenommen werden (Fig. 12. *a*): dagegen zeigen jetzt die Zellen der Epidermis selbst, namentlich bei etwas tieferer Einstellung, eine ganz andere Gestalt und Bildung. Sie erscheinen nicht mehr regelmässig polygonal, obwohl der Gesammtumriss noch dieselben Formen, wie früher, darbietet; aber die Wände der Zellen zeigen nicht grade Conturen, sondern sie laufen im Zickzack in stumpfen Winkeln auf und ab (Fig. 12). In den Scheiteln aller dieser Winkel bemerkt man rippen- oder griffelähnliche Fortsätze, processus styloidei, die stets den ausspringenden Winkel halbiren und in's Innere der Zelle hineinragen. Daher kommt es, dass bei dem abwechselnden Verlauf einer Zickzacklinie, die je zwei Zellen von einander

trennt, abwechselnd ein Fortsatz in die eine und einer in die andere Zelle hineintritt. Diese Fortsätze sind von der Dicke der Zellmembranen selbst, also etwa $^1/_{1000}'''$ im Durchmesser, und von verschiedener Länge von $^1/_{1000}'''$ bis $^1/_{300}'''$, so dass sie fast ein Viertel des Zellenlumens erreichen. Sie verlaufen ganz gerade und scheinen an der Spitze in der Regel etwas angeschwollen. An manchen Stellen ist die Grenze zwischen zwei Zellen geradlinig, und dann treten zwei oder mehr Fortsätze in das Innere einer Zelle, ehe einer in die andere hineinläuft. Auf einer Seite des ursprünglichen Polygons gehen in der Regel zwei bis vier solcher Fortsätze nach der einen und ebensoviele nach der andern Seite. An anderen Stellen zeigt sich an dem Puncte, wo ein Fortsatz sich hätte bilden sollen, blos eine kleine kuglige Anschwellung, die als das erste Bildungsstadium desselben erscheint, da sich zwischen ihr und den Fortsätzen selbst alle möglichen Zwischenstufen in Bezug auf die Grösse wahrnehmen lassen. Ganz ähnlich ist auch die Structur der Unterseite der Blumenblätter; dieselbe zeichnet sich nur durch ihre Stomata aus (Fig. 11). Gelingt es, einen feinen Querschnitt von einem Blumenblatt zu machen, was wegen der grossen Zartheit des Objects ziemlich schwierig ist, so überzeugt man sich, dass die Zellen der Oberhaut sich papillenförmig, jedoch sehr flach gewölbt, erheben, und man sieht bei gehöriger Tränkung des Objects mit Wasser die früher horizontalen Fortsätze jetzt nach Art der, ein Gewölbe tragenden Pfeiler von oben nach unten herablaufen (Fig. 14. *a*). Man überzeugt sich ferner, dass die Zeichnungen der Cuticula nach Art der Meridiane vom Pole aus excentrisch sehr dicht auslaufen, und dass jener mittlere, leere Raum, den man ohne Befeuchtung in jeder Zelle wahrnehmen und für das Lumen derselben halten konnte (Fig. 13), nur die nicht gleichzeitig im Focus befindliche Spitze der Papille darstellt (Fig. 14. *b*). Ueber die höchst merkwürdigen Zeichnungen der Cuticula selbst soll an einem anderen Orte im Zusammenhange gehandelt werden.

Nur wenig verschieden erscheinen die Oberhautzellen der Petala einer andern Crucifere, der *Eruca sativa*: auch sie zeigen ohne Wasser

jene feinen parallelen und centrifugalen Zeichnungen der Cuticula, welche Verdickungsschichten ähneln und durch Befeuchten fast unsichtbar werden; sie unterscheiden sich nur dadurch, dass sie selbst grösser sind, so dass die Fortsätze verhältnissmässig kleiner aussehen; dagegen lassen sich hier die Zickzacklinien, welche die Seiten der Zellenpolygone bilden, und das regelmässige Abwechseln der auf die ausspringenden Winkel aufgesetzten Fortsätze überaus schön verfolgen (Fig. 23). Die Epidermis lässt sich sehr leicht von dem unter ihr liegenden Zellgewebe abpräpariren, und zeigt überall gleiche Structur; nur die über den Gefässbündeln verlaufenden Zellen sind nicht nur langgestreckt, sondern auch ohne alle Fortsätze.

Etwas abweichend dagegen und noch eigenthümlicher ist der Bau der Fortsätze an einer Pflanze von ganz verschiedener Familie, an der *Primula sinensis*. Die Epidermiszellen ihrer Petala bieten ein ganz anderes Aussehen, je nachdem man sie von der obern oder von der untern Seite derselben entnimmt, wie dies bekanntlich auch in vielen anderen Blüthen und Blättern der Fall ist.

Die Zellen der Oberseite erscheinen ebenfalls regelmässig polygonal; in der Mitte einer jeden befindet sich ein ziemlich scharf begrenzter Kreis, innerhalb dessen sich concentrisch zahlreiche andere minder deutlich wahrnehmen lassen (Fig. 10. *a*); bekanntlich ist dies die Projection einer über den Focus hinaustretenden Erhebung. In der That zeigt ein Querschnitt des Blumenblattes die Epidermis der Oberseite aus platten, nach unten schwach gewölbten Zellen zusammengesetzt, die sich jedoch nach oben hin in grosse, abgerundet-kegelförmige, fast cylindrische Papillen $^1/_{70}$ – $^1/_{55}$‴ hoch erheben, und von einer, unregelmässige strichförmige Zeichnungen zeigenden Cuticula überzogen sind (Fig. 6. *a*). Im Längsschnitt, d. h. parallel der Oberfläche des Blatts geschnitten, beobachet man an den Epidermiszellen der Oberseite ebenfalls jene, hier jedoch nur sehr wenig ausgebildete Zickzacklinien, und die auf ihre ausspringenden Winkel gehefteten, $^1/_{800}$ – $^1/_{600}$‴ langen Rippen, wie wir sie schon bei *Raphanus* beschrie-

ben haben (Fig. 10). Auf dem Querschnitt entsprechen denselben wiederum jene parallelen, durch Bogen oben und unten verbundenen Pfeiler, in jeder Zelle meist 3–4 (Fig. 6. *c*). Es zeigt sich dabei, dass die Rippen nur so weit von oben nach unten verlaufen, als je 2 Zellen durch eine Querwand mit einander verwachsen sind; sie folgen demnach weder der nach unten gehenden Wölbung, noch der nach oben sich ausdehnenden Papille, so dass diese Erhebungen unter dem Mikroskop durch eine Querbinde wie abgeschnitten erscheinen (Fig. 6).

Auf der Unterseite zeigen die Oberhautzellen eine geringere Tendenz zur Papillenbildung; sie sind im Querschnitt nur flach gewölbt, und es ziehen sich auch hier jene pfeilerähnlichen Fortsätze von oben nach unten (Fig. 6. *b*.). Legt man jedoch die abgezogene Oberhaut der Unterseite direct unter das Mikroskop, so bemerkt man, dass die Zellen derselben grösser sind als oben, und von sehr ausgebildeten Zickzacklinien eingeschlossene Polygone bilden (Fig. 7). Die Fortsätze aber, die sich auf den ausspringenden Winkeln abwechselnd in die eine und in die andere Zelle hineinziehen, sind hier nicht nur von auffallender Grösse, sondern auch von ausgezeichneter Gestalt. Dieselben haben, wie gewöhnlich, die Dicke der zwischen je 2 Zellen liegenden Membran, also die doppelte der Zellwand selbst, und sind theils klein, wie kurze Höcker (Fig. 6. *e*), theils gerade, mehr oder minder lang, und an der Spitze knopfähnlich verdickt, theils, und namentlich die grösseren, krumm gebogen, bis $^1/_{250}$‴ lang (Fig. 6. *b*).

Am wunderlichsten erscheinen aber Formen, wo auf einen kurzen Stiel eine mehr oder minder breite Querleiste gelegt ist, etwa wie der Hammer auf den Griff (Fig. 6. *a*). Solche hammerförmige Querleisten zeigen sehr verschiedene Gestalt: meist haben sie dieselbe Dicke, wie der Stiel, und sind nach beiden Richtungen gleich entwickelt: zum Theil sind sie nach einer Seite vorzugsweise ausgebildet, so dass das Ganze die Form eines rechten Winkels trägt: theils sind sie ringförmig aufgeschwollen und in der Mitte hohl, so dass sie dem Griff eines Schlüssels ähnlich werden (Fig. 6. *c*), u. s. w.

Es lässt sich, namentlich aus den zahlreichen Uebergängen, nicht verkennen, dass alle diese Formen von Oberhautzellen, die wir hier an den Blumenblättern von Raphanus, Eruca und Primulaarten betrachtet haben, in eine Kategorie gehören, von der sie nur verschiedene Entwicklungsstufen darstellen. Um jedoch zum morphologischen Verständniss dieser Formen zu gelangen, ist es nothwendig, dasjenige vorzuführen, was frühere Schriftsteller über denselben Gegenstand geurtheilt haben; dann, was ich selbst durch Beobachtung und Vergleichung gefunden zu haben glaube.

Das erstere, die Litteratur, lässt sich mit wenig Worten abmachen. Ich habe bisher nirgend gefunden, dass man unsere Formen bereits an einer Epidermis beobachtet hätte; nur die treffliche Dissertation von Herrmann Krocker *(De plantarum epidermide observationes. Vratisl. 1838)* enthält eine hierauf bezügliche Stelle. Er giebt an, dass bei *Pelargonium spectabile* und *Agrostemma coronaria* die Wände der Oberhautzellen an den Blumenblättern nur wenig buchtig seien, und dass da, wo sie Winkel bilden, verlängerte, in die Höhle der Zellen hineinragende Rippen aufgesetzt seien, so dass die Zellen selbst den fibrösen Antherenzellen ähnlich würden (l. c. § 6). Von *Pelargonium* wird zugleich eine, jedoch zu schwach vergrösserte und daher undeutliche Abbildung mitgetheilt; eine weitere Untersuchung über die Natur dieser Rippen wird nicht gegeben.

Dagegen findet sich in Hartigs Lehrbuch der Pflanzenkunde, Abth. I. Heft 3. eine Angabe, die bisher, wie viele andere werthvolle Beobachtungen dieses Forschers, übersehen worden ist, die jedoch unzweifelhaft in das Gebiet unserer Gebilde zu ziehen ist. Hartig giebt nämlich auf Taf. 18. Fig. 15 u. 16 einige Längs- und Querschnitte eines Blatts von *Pinus sylvestris*. Unter der Oberhaut liegt hier ein Gewebe von Zellen, deren Haut er als nach Innen faltig erweitert angiebt. Der Zweck dieser Bildung scheint ihm gesteigerte Blattthätigkeit durch Erweiterung der Hautfläche zu sein. Diese Zellen, die er cellulae plicatae nennt, zeigen fast ganz dasselbe Aussehen, das wir bei *Raphanus* u. a. beschrieben

haben: der Name selbst scheint insofern nicht gut gewählt, als der Begriff der gefalteten Zellen mehr die allgemeine Form des Umrisses berücksichtigt; vielleicht wäre gerippte Zellen, cellulae costatae, geeigneter, wenn es überhaupt einer besonderen Benennung bedürfen sollte.

Was nun meine eigenen Untersuchungen über die Natur dieser Zellen betrifft, so muss getrennt werden, was die Entwickelungsgeschichte, was die Reagentien, und was endlich die Vergleichung mit anderen Zellenformen gelehrt haben.

Die Entwickelungsgeschichte habe ich möglichst vollständig verfolgt, indem ich nacheinander die Epidermis der Blumenblätter untersuchte, welche aus den, in den centripetalen Trauben oder Dolden auf einanderfolgenden, alle Entwickelungsstufen repräsentirenden Knospen entnommen waren.

Sobald die über den Kelchblättern auftretende, aus gleichartigem, trübem Zellgewebe bestehende Warze in ihrer Entwicklung zum Blumenblatt so weit vorgeschritten ist, dass überhaupt eine Oberhaut unterschieden werden kann, was bei *Eruca* etwa in der höchstens eine Linie grossen Knospe eintritt (Fig. 20. *b*), so besteht diese aus kleinen, von geraden Conturen begrenzten, polygonalen, meist regelmässig sechseckigen Zellen (Fig. 20 u. 15). Der Inhalt ist der gewöhnliche trübe, feinkörnige junger, in Bildung und Vermehrung begriffener Zellen: er zieht sich durch Reagentien und selbst durch Wasser leicht zusammen, und ist durch einen oder mehrere grössere Körnchen ausgezeichnet, die den Kernkörperchen der, gewöhnlich in Theilung begriffenen Cytoblasten anzugehören scheinen (Fig. 15). Bei fortgesetzter Entwicklung beobachtet man unter rascher Ausdehnung der Zellwände abwechselnd auf der einen und der andern Seite verdickte Stellen (Fig. 21). Diese Anschwellungen bilden Knotenpuncte für das Wachsthum der Zellmembran selbst, welche dadurch ihren geraden Verlauf verliert und sich an ihnen im Zickzack einzubiegen anfängt, während die Anschwellungen selbst sich in Fortsätze verlängern, und je älter, je grösser werden (Fig. 22). Diese Bildungsweise ist in der reifen Blüthe am ausgebildetsten, indem die

Fortsätze hier am grössten und zugleich, was für die Art und Weise des Wachsthums charakteristisch ist, am weitesten auseinandergerückt sind (Fig. 23).

Die Entwicklungsgeschichte widerlegt die Meinung, zu der man bei oberflächlicher Betrachtung durch eine äussere Aehnlichkeit verführt werden könnte: als wären die Zellen porös und die rippenartigen Fortsätze als Porencanäle, das zwischen ihnen befindliche Lumen der Zelle als Verdickungsschicht zu betrachten. Abgesehen davon, dass die fraglichen Gebilde nicht, wie alle Porencanäle, paarweise einander entgegengesetzt sind, sondern alterniren, so wird die Unmöglichkeit solcher Deutung sofort auch dadurch dargethan, dass die Fortsätze in den gefärbten Zellen von *Raphanus* farblos, die zwischen ihnen befindlichen Räume rothblau sind, also dem Zellenlumen angehören (Fig. 11). Da ferner durch Jod und Schwefelsäure die Rippen ganz in derselben Weise, wie die Zellmembranen selbst, blau gefärbt werden, indess der dazwischen liegende Inhalt nebst dem Kern gelbbraun wird, so ergiebt sich, dass dieselben ebenfalls aus Cellulose bestehende, auf die Zellwand aufgesetzte Fortsätze derselben darstellen (Fig. 9. *b*).

Mehr für sich scheint die Ansicht zu haben, als seien die Fortsätze eine eigenthümliche, leistenförmige Ablagerung der Verdickungsschicht auf die primäre Membran, und den interessanten Bildungen analog, die Dr. Pringsheim an der Saamenepidermis von *Pisum sativum* nachgewiesen hat (Linnaea 1848, p. 145 seq.), und mit denen sie in den Figuren, so wie in der Entwickelungsgeschichte ausserordentlich übereinstimmen. Die Oberhautzellen würden nach dieser Deutung das umgekehrte Verhältniss der porösen Zellen, wie sie etwa das Albumen der Taguanuss (Schleiden l. c. p. 232. fig. 27) zeigt, repräsentiren, indem, was hier Verdickungsschicht ist, dort als Zellenlumen betrachtet werden müsste, und umgekehrt.

Aber auch diese Ansicht hält nicht Stich, wenn man die Oberhaut mit Reagentien behandelt, abgesehen davon, dass das Alterniren der

Fortsätze schon an sich dagegen spricht. Behandelt man Stücke der Oberhaut von *Raphanus* mit kaustischem Kali, so wird allmälig der Zusammenhang zwischen je zwei Zellen loser; an den Stellen, wo je drei derselben aneinander grenzen, bilden sich Intercellularräume (Fig. 17). Dieselben sind viereckig und ihre Spitzen, die sich zwischen die Zellmembranen hineinziehen und sie zu halbiren scheinen, deuten zugleich die Nath an, die, sonst unsichtbar, je zwei mit einander verwachsene Zellwände verbindet. Ganz eben solche Intercellularräume bilden sich auch da, wo ein Fortsatz sich von dem ausspringenden Winkel einer Zickzacklinie erhebt; ihre Spitzen ziehen sich ebenfalls in den Fortsatz selbst hinein, andeutend, dass auch dieser aus zwei verwachsenen Schichten bestehen müsse (Fig. 17). Durch längere Behandlung gelingt es wohl auch, die einzelnen Zellen zu trennen, und es bleiben dann die jeder Zellwand angehörigen Fortsätze auf der ihr entsprechenden Lamelle haften (Fig. 16 u. 18). Man bemerkt, dass dieselben stets an der Basis etwas eingerissen sind; sie jedoch wirklich in zwei Blätter zu spalten, ist mir bei *Raphanus* und *Eruca* nicht gelungen.

Vollständige Klarheit über das ganze Verhältniss gewährt uns dagegen eine genauere Untersuchung der Formen, welche die Oberhaut von *Primula sinensis*, namentlich auf der Unterseite, darbietet. Neben griffel- oder hakenförmigen, soliden Fortsätzen finden sich hier, wie erwähnt, auch solche, die es an ihrer Spitze nicht sind. Man beobachtet knopfförmige Gebilde, in denen ein dunkler Punct in der Mitte eine Art Höhle andeutet; hammerförmige, die in der Mitte eine halbirende Linie erkennen lassen; andere, wo diese Linie sich zu einer Höhlung ausgedehnt hat (Fig. 7. *a. b. c. e.*); andere endlich, wo diese Höhlung sich auch in den Stiel hinabzieht und diesen selbst in zwei Lamellen theilt (Fig. 7. *d*). Durch Behandlung mit Kali gelingt es, die Spaltung noch weiter fortzusetzen, sie bis in die, je 2 Zellen verbindende Membran zu verlängern, und diese schlüssel- oder hammerähnlichen Fortsätze in schlingenartige Ausstülpungen der Zellwand aufzulösen (Fig. 8. *a. b. c*). Es ergiebt sich dar-

aus, dass alle diese fortsatzartigen Gebilde nichts als Duplicaturen der primären Zellmembran sind, welche sich in das Innere des Zellenlumens hineinziehen, bis zur Verwachsung dicht aufeinander liegen und nur am äusseren Ende in gewissen Fällen schlingenförmig sich wieder trennen. Uebrigens wird ein Blick auf die Figuren das Verhältniss klarer und anschaulicher machen, als alle Beschreibung es im Stande ist. Die Zellmembran schlägt sich hier an gewissen Stellen zu einer, nach Innen hineinragenden Falte ein, deren beide Blätter dicht aufeinander liegen und nur am entgegengesetzten Ende manchmal auseinander weichen. Wir haben demnach bei der zarten Oberhaut gewisser Blumenblätter ganz dieselbe Form, dieselbe Bildungsweise wiedergefunden, welche Hartig bei der stärker entwickelten, zunächst unter der Oberhaut liegenden Schicht der Kiefernadel nachgewiesen hat. Auch die Duplicatur der Dura mater, wenn sie sich in der Falx cerebri einschlägt, zeigt ein etwas analoges Verhalten.

Seltsamer Weise findet sich eine ganz ähnliche Bildung, wie die hier betrachtete, auch am entgegengesetzten Ende des Pflanzenreichs bei den Algen. Es ist dies die Gestaltung der Scheidewände von *Spirogyra Weberi* Kg. Phyc. gen., deren eigenthümliche Form schon von mehreren Forschern beobachtet, aber meines Wissens noch von keinem richtig erkannt und gedeutet worden ist. Bei mehreren Spirogyren nämlich, die in ihrem übrigen Bau nichts Eigenthümliches haben, finden sich, ausser den zwei parallelen Linien, welche die, je zwei Zellen verbindende Scheidewand andeuten, ober- und unterhalb derselben noch zwei gleiche Rectangel vor, deren Grundlinie etwa $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Scheidewand einnimmt, und die zwei, auf die Scheidewand aufgesetzten, napfförmigen Gebilden zu entsprechen scheinen (Fig. 1. *c.* 2. *c.*). Diese Form wurde zuerst von Weber und Mohr im Jahre 1804 beobachtet und in ihren „Beiträgen zur Naturkunde" als eine Varietät von *Conferva quinina* beschrieben. Es sollte sich in jedem Geniculum zu beiden Seiten desselben einwärts

nach den Articulis eine kleine, cylindrische Loge scheinbar gebildet haben, so dass zwischen beiden Logen der Querring des äussern Tubus durchginge. Es scheint, sagen die Herausgeber in ihrer Anmerkung zu der Abhandlung von Treviranus: „Ueber den Bau der Süsswasseralgen“ (l. c. Bd. I. p. 186), dass sich hier die Endwände der jedesmaligen Utriculi zurückgezogen haben, doch nur partiell, indem sie im Ambitus, wo sie mit dem äussern Tubus und vielleicht unter sich zusammenhängen, nicht frei werden konnten.

Im Jahre 1843 stellte Dr. Herrmann Karsten die Species *Spirogyra Hornschuchii* auf, als deren Kennzeichen er *dissepimenta patelliformia* angiebt und abbildet. Er betrachtet sie als die einzige wahre Art, nächst der *Spirogyra quinina*, unter der er alle andern Formen mit ebenen Scheidewänden zusammenfasst (Wiegmann's Archiv 1843. Band I. p. 342. taf. XI. fig. 2). Er giebt an, dass sich an seiner *Spirogyra Hornschuchii* kleine napfförmige Ausstülpungen in die Zelle hinein befänden, von constanter Grösse, in allen Zellen fast vom Durchmesser des Fadens selbst, doch nie diesen ganz erreichend. Ueber die Bedeutung dieser eigenthümlichen Organisation wagt er keine Meinung auszusprechen; nur macht er auf die enge Verwachsung aufmerksam, den die innerste Zelle (der Primordialschlauch auct.) mit diesen napfförmigen Gebilden zeigt, indem sich durch Jodlösung die Zellmembranen (der Primordialschlauch) bis auf den verwachsenen Theil trennen.

Diese sonderbare Bildung der Scheidewände veranlasste Kützing, ebenfalls im Jahre 1843 in seiner „Phycologia generalis“ eine besondere Species, *Spirogyra Weberi*, aufzustellen, welche er taf. 14. III. abbildet und durch *articulos diametro 4–8plo longiores, ad genicula replicatos, spiras plerumque solitarias* charakterisirt. Er giebt (l. c. p. 274) an, dass hier die Gelinzellen (die eigentlichen Cellulosezellen auct.) rascher wachsen, als die sie einschliessende Röhre (Cuticula auct.). Dadurch drängten sich entweder die einen Zellen über die anderen hinweg, oder es schlüge die eine, oder auch beide sich um. In Folge derselben Anschauung

stellt Kützing 1845 in seiner „Phycologia germanica p. 122“ als Diagnose seiner *Spirogyra Weberi* Glieder auf, die 6–8 mal länger, $^1/_{110}$–$^1/_{100}$‴ dick, und deren Enden gegenseitig übergreifend oder umgeschlagen seien; der einfache Schraubengang sei weitläuftig gewunden. In seiner neuesten Schrift, den Species *Algarum* 1849, hat Kützing nach dem Vorgange Hassals aus der alten *Spirogyra Weberi*, unter Berücksichtigung der Dicke und Länge der Glieder und der Zahl der Spiralen, 12 Species gemacht, indem er auch hier dem von ihm überall befolgtem Grundsatze, aus jeder eigenthümlichen Entwickelungsform eine besondere Species zu machen, treu blieb: einem Grundsatze, der auch von den meisten neueren Algologen angenommen worden ist, und so lange nicht gut verworfen werden kann, als es noch unmöglich ist, die Species auf geschlechtliche und physiologische Kriterien und nicht, wie bisher, auf rein äusserliche, morphologische zu begründen, wobei allerdings die Begriffe von Species, Varietät und Entwickelungsstadium zusammenfallen müssen. Von den Scheidewänden nimmt Kützing 1849, wie früher, an, dass sie durch Verlängerung und Zurückschlagen der Zellenenden innerhalb der gemeinschaftlichen Mutterröhre *(cellularum finibus intra tubum communem matricalem prolongatis et replicatis)* gebildet würden (l. c. p. 437).

Bei einer in diesem Sommer von Herrn Professor Göppert in Gemeinschaft mit mir unternommenen Untersuchung der schlesischen Algenflora haben wir häufig Gelegenheit gehabt, die fraglichen Spirogyrenformen zu beobachten, und glauben namentlich *Spirogyra Theobaldi*, *Sp. Naegelii* und *Sp. Weberi* Kg. sicher unterschieden zu haben. Da jedoch alle diese Formen in Bezug auf die Bildung der Scheidewand gänzlich übereinstimmen, so werde ich sie unter dem früheren Gesammtnamen der *Spirogyra Weberi* abhandeln.

Die *Spirogyra Weberi* besteht, wie alle Spirogyren, aus einer zarten, hyalinen, structurlosen Röhre, die in der ganzen Länge des Fadens nirgends eine Gliederung zeigt und die Cuticula auct., die Hüllhaut Karsten, Hüllmembran Naeg., Gelinröhre Kg. darstellt. Dicht unter ihr und

mit ihr verwachsen ist eine zweite Haut, die eigentliche Zellmembran (Gelinzelle Kg.), welche, vollständig geschlossen, die einzelnen Glieder des Fadens darstellt und in unverletzten Zellen nur da deutlich isolirt beobachtet wird, wo sie in Form eines Chiasma mit der nächst unter ihr liegenden Zelle zur Bildung der Scheidewand zusammenstösst (Fig. 1. *b*, 3. *a*). Die beiden Lamellen, aus denen die Scheidewand selbst besteht, sollen nach den bisher berührten Ansichten nicht wie gewöhnlich, und nach Art des Schema's , in ihrer ganzen Oberfläche, sondern nur in einem kleinen, längs des Randes verlaufenden Ringe sich berühren und verwachsen, in dem übrigen grösseren Theile aber beiderseits zurückgeschlagen sein, so dass sie einen hohlen Raum in Form eines Napfes, etwa wie , begrenzen.

Nach Kützing sollen auch Fälle vorkommen, wo dieses Zurückschlagen in's Innere der Zelle nur an der einen Seite stattfindet, während die Membran des andern Gliedes sich in dieses hineinstülpe, so dass das Ganze etwa die Gestalt trüge. In der That stimmt diese Deutung mit dem ersten Augenschein vollständig überein. Behandelt man jedoch eine Zelle mit kaustischem Kali, so ergiebt sich, dass die Sache sich anders verhält. Es gelingt alsdann, die beiden Blätter, die den Ring der Scheidewand darstellen, zu trennen, so dass sie zwischen sich einen leeren Raum lassen; nicht minder aber lassen sich auch die beiden Seiten des napfförmigen Gebildes in zwei, nur an der Spitze zusammenhängende Lamellen spalten, während sie nach der bisherigen Deutung einfach sein müssten. Ist die Einwirkung bis zu einem gewissen Grade vorgedrungen, so lässt sich der Verlauf der beiden in der Scheidewand zusammenstossenden Membranen deutlich verfolgen (Fig. 3. *a*). Es ergiebt sich dann folgendes Verhältniss. Die primäre Zellmembran eines jeden Gliedes berührt an der Scheidewand erst eine kurze Strecke die des andern Gliedes; alsdann erhebt sie sich in's Innere ihrer Zelle bis in eine gewisse Höhe, biegt wieder zurück, indem beide Lamellen sich aufeinander legen

*

und mit einander verwachsen, trifft von Neuem auf die Scheidewand des anderen Gliedes, die eine ähnliche Falte gebildet hat, verwächst mit dieser eine Strecke, schlägt sich nochmals in einer Duplikatur in's Innere und verwächst zum dritten Male mit dem andern Blatte, von dem sie sich erst an der Stelle trennt, wo sie die Cuticula berührt, um mit dieser sich in ihrer übrigen Fläche innig zu verbinden. Das Schema soll von diesem Verlaufe eine Vorstellung geben.

Das eigenthümliche Gebilde ist demnach kein hohler Napf, sondern eine ringförmige Falte der Zellmembran, deren Structur nur desshalb undeutlich wird, weil ihre beiden Blätter so eng miteinander verwachsen sind, wie zwei einander berührende Zellmembranen es in der Regel zu thun pflegen. Die Scheidewand selbst umschliesst auch keinen hohlen Raum, sondern beide Lamellen des Diaphragma liegen ihrer ganzen Fläche nach überall dicht aufeinander, nur dass sie sich in einiger Entfernung vom Rande in einer ringförmigen Duplicatur nach Innen schlagen. Während das dadurch entstandene Gebilde etwa die Gestalt zweier mit den Rändern aufeinander gestellter Näpfe nach den bisherigen Deutungen hätte, so würde es nach der unsrigen die zweier mit den Böden übereinander gesetzter darstellen. Die Duplicaturen des Peritonäum bei der Bildung der Netze und Gekröse bieten auch hier ein analoges Verhältniss dar.

Wir haben hier also einen ganz ähnlichen Fall, wie wir ihn bei der Epidermis von *Raphanus* und *Primula* beschrieben haben, nur dass die durch die Duplicatur der Zellmembran nach Innen gebildete Falte nicht als Längsleiste, sondern ringförmig verläuft. Im Uebrigen stimmen beide Formen trotz des verschiedenen Aussehens gänzlich überein.

Interessant ist noch das Verhalten der Scheidewand, wenn die Glieder durch mechanische Mittel getrennt werden, was hier, wie bei vielen Zygnemeen *(Mougeotia)* sehr leicht geschieht. Alsdann sieht man die äussere Haut, die Cuticula, abreissend sich über die innere, primäre Zell-

membran fortziehn (Fig. 1. *g*, 2. *a*). An dieser selbst fängt alsdann die platte Fläche des eingestülpten Membranstückes an sich bogenförmig nach aussen zu erheben (Fig. 1. *f*); und nach einiger Zeit hat dasselbe sich aus der Duplicatur gänzlich herausgezogen, so dass diese selbst aufgelöst wird und das Ende der Zelle jetzt einer verlängerten, an der Spitze abgerundeten, etwas kegelförmigen Kuppe gleicht (Fig. 1. *d*). Wird die Cuticula, die die Zellen aneinander zusammenhält, nicht ganz zerrissen, sondern nur gelockert, so gelingt es in der Regel nur der einen Zelle, dass das eingestülpte Stück sich wieder hervorzieht, während durch ihre Ausdehnung die Endfläche der anderen abwärts gedrückt und nochmals nach Innen eingestülpt wird (Fig. 4. *a*). Dies dauert so lange, bis durch den gegenseitigen Druck, den die beiden Zellen auf einander ausüben, die Cuticula zerrissen wird, wo dann sich die Zellen trennen und ihre Scheidewände sich an beiden in der Regel gleichmässig ausstülpen. Eine Tendenz dieses Umschlagens einer Zelle in die andere lässt sich, wie auch Kützing angiebt, manchmal schon an unverletzten Gliedern, wohl in Folge verschiedener Lebensenergie derselben, beobachten, wie ja auch in Conferven nicht selten die Scheidewand, statt flach zu sein, in ein Glied bogenförmig sich hineinstülpt (Fig. 5. *a*). Auffallend ist, dass der so eben von uns erläuterte Bau der Scheidewand in dem keimenden Faden erst mit der zweiten Zelle beginnt; das erste, wurzelähnlich verästelte Glied hat zwar schon Spiralbänder, aber noch eine flache Scheidewand; die darüber stehende aber ist schon wie alle späteren gebaut (Fig. 2. *b. c*).

Wenn Karsten auf die eigenthümliche Verwachsung seiner innersten Zelle, des Primordialschlauchs, mit dem napfförmigen Gebilde besonderes Gewicht legt, so liegt dem eine irrige Beobachtung zu Grunde. Der Primordialschlauch haftet allerdings, wenn er sich langsam zu contrahiren beginnt, länger an der Scheidewand als an der Seitenfläche der Glieder (Fig. 3. *c*). Doch findet dieses ja auch bei andern Conferven (vergl. Mohl: Vermischte Schriften. taf. 10), so wie bei Haaren statt und mag vielleicht mit der jüngeren Bildung der erst bei der Zelltheilung

erzeugten Diaphragmata in Zusammenhang stehen. Bei Anwendung von stärkeren Reagentien (Alkohol, Säuren) löst er sich jedoch unter energischerer Contraction auch von der Scheidewand gänzlich (Fig. 3. *b*), und es ist dabei interessant, manchmal auch in dem contrahirten Primordialschlauch den Abdruck der ringförmigen Falte zu beobachten (Fig. 1. *e*); zugleich eine Bestätigung unserer Deutung. Der Primordialschlauch selbst (innerste Zelle Karsten, Amylidzelle Kg.) umschliesst die bald einfachen, bald doppelten Spiralbänder und den Zellkern (Fig. 1. *a*, 3. *d*) (Centralorgan Meyen), der von Kützing und Karsten nicht mit abgebildet wurde. In der unverletzten Zelle lässt sich namentlich an den Enden jene lebhafte Molecularbewegung feiner Körnchen beobachten (Fig. 1. *b*), die Schleiden, wie schon Kützing bemerkt, wohl mit Unrecht Saftströmchen zuschreibt (Schleiden l. c. p. 308; Kützing Phyc. gen. p. 276).

So weit gehen meine Beobachtungen; es bleibt mir noch der Versuch übrig, dieselben mit der allgemeinen Lehre von der Zelle in Zusammenhang zu bringen. Ich habe dieses getrennt, um das direct Beobachtete von dem Erschlossenen zu scheiden.

Betrachtet man die Zelle *in abstracto*, so lässt sich in ihr schwerlich ein Grund finden, warum sie bei hinreichender, gleichmässiger Nahrung nicht ins Unbegrenzte sich ausdehnen und ins Unendliche sollte vermehren können: möge man nun auch den Vorgang bei diesen Processen sich denken, wie man wolle. Die Erfahrung lehrt, dass beides nicht der Fall sei. Es ist dafür gesorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen, und zwar dadurch, dass jede einzelne Zelle nur ein bestimmtes, beschränktes Maass des Wachsthums besitzt, ohne dass wir den Grund anzugeben vermöchten, der das *hactenus nec ultra* geböte. Eine Vergleichung lehrt, dass verschiedene Zellen in der Regel ein verschiedenes Maass des Wachsthums zugemessen haben; eine zweite, dass allen Zellen, die einem gleichen System, einem gleichwerthigen Complexe angehören, in der Regel ein gleiches Maass zukömmt, oder dass sie sich wenigstens von einem

gewissen Mittel nicht bedeutend entfernen; eine dritte, dass die morphologischen Verschiedenheiten der einzelnen Zellschichten in der Pflanze grösstentheils und im Wesentlichen nur darauf beruhen, dass jeder einzelne dieser Complexe, um mich so auszudrücken, eine verschiedene Quantität von Entwicklungsfähigkeit besitzt. Nur durch diese Verschiedenheit kann aus der, ursprünglich nur gleichartige und anscheinend gleichwerthige Zellen enthaltenden Knospe, oder dem Embryo durch fortwährende Ausdehnung und Vermehrung die in ihren Elementarorganen so ausserordentlich differenzirte höhere Pflanze entstehen. Es frägt sich, um zuerst zu einer Deutung der Formen auf den Blumenblattoberhäuten zu gelangen: wie verhält sich in dieser Beziehung die Epidermis zu den übrigen, wie zunächst zu den unmittelbar unter ihr liegenden Geweben?

Man hat bisher in der Regel geglaubt, dass ihr, wenn überhaupt irgend eine, so doch nur eine geringe Lebensthätigkeit zukäme. Nachdem man lange in Zweifel gewesen, ob die Epidermis nicht ein anorganisches, oder wenigstens nicht ein aus Zellen bestehendes Excret sei, hat man bis in die neueste Zeit die Malpighische Ansicht von ihrer dürren, saftleeren, luftführenden Beschaffenheit aufrecht erhalten. Selbst Schleiden und Nägeli, wie die meisten anderen, schreiben ihr einen geringeren und einseitigen Grad der Ernährung und des Stoffwechsels zu, von dem sie ihre abgeplattete Gestalt ableiten.

Mir scheint im Gegentheil die Epidermis, wo nicht in der Regel, so doch in sehr vielen Fällen ein sehr hohes Maass von Lebensenergie, und namentlich ein grösseres zu besitzen, als die nächst unter ihr liegenden Zellschichten. Ich will nicht von den zahlreichen Secretionen, besonders der Farb- und Riechstoffe, sprechen, denen diese Schicht ganz oder zum Theil vorsteht, und von denen die zur Ernährung und Verdickung der Cuticula erforderliche nicht die geringste ist; auch nicht von der oft sehr entwickelten Bildung von Verdickungsschichten und Porencanälen, die eine hohe Lebensthätigkeit voraussetzt. Ich erinnere hier nur an die zahlreichen Auswüchse, welche die Epidermiszellen erzeugen, an die

Haare und Drüsen, die als Neubildungen von oft sehr bedeutender Grösse ein höchst intensives Leben in der Schicht bekunden. In manchen Fällen, bei den vegetativen Blättern (*Aloe*, *Neottia*), besonders aber bei den Blumenblättern, sind sämmtliche Zellen als kegliche, oder kugliche Papillen erhoben: als Beweis, dass sie das Bestreben zu wachsen in hohem Maasse besitzen.

Dagegen kömmt der nächst unter der Epidermis liegenden Schicht in vielen Laubblättern, namentlich aber den Blumenblättern, dieses Bestreben, wie überhaupt die Lebensthätigkeit, nur in sehr geringem Maasse zu. Die Zellen nehmen hier bald jene stern- oder schwammförmige Gestalt an, die die charakteristische Form eines schnell austrocknenden und daher absterbenden Zellgewebes ist (Schleiden l. c. Band I. p. 245). Dieselbe rührt von der Unfähigkeit der Zellen her, mit der rascheren Ausdehnung eines ganzen Pflanzentheils Schritt zu halten, wie dies ja auch bei der Bildung der Luftlücken der Fall ist (vergl. Schleiden l. c. pag. 248). Schleiden hat die Entstehung dieser Strahlenbildungen als Folge ihrer einseitigen Ernährung an der Berührungsstelle der Scheidewände betrachtet (l. c. p. 223). Nägeli erklärt die Bildung als rein mechanisches Hervorziehen der Zellenenden in Folge von Luftausscheidung (Zeitschrift für wiss. Bot., Hft. 3. p. 80): ohne dass der eine, wie der andere vorher festgestellt hätte, welche von beiden Erscheinungen primär, welche secundär sei. Ich möchte nach eigenen Beobachtungen das Verhältniss so fassen, dass in Folge eines geringeren Maasses von Wachsthumsfähigkeit eine solche Schicht nicht genug flüssigen Zellinhalts besitzt, um damit den gesammten Raum, ohne Intercellulargänge, auszufüllen, der ihr durch das raschere Wachsthum des ganzen Pflanzentheils übrig gelassen wird. Dadurch wird jede einzelne Zelle genöthigt, die Form anzunehmen, die einen geringeren Kubikinhalt der einzelnen Zellen trotz des grösseren Volumens des ganzen Zellencomplexes gestattet. Eine solche Form wird dadurch dargeboten, dass die Zellen sich nur an den Enden berühren und

ausdehnen, während Luft, die entweder ausgeschieden wird, oder durch den Druck der Atmosphäre eintritt, den übrigen Raum durchströmt, den bei geschlossenem Gewebe der lebendige Zellsaft hätte erfüllen sollen. Erreicht die Gesammtausdehnung des Pflanzentheils einen noch höheren Grad, so wird es den einzelnen Zellen, die nicht mehr folgen können, unmöglich, in ihrem schon bis auf ein Minimum reduzirten Zusammenhang zu bleiben; es tritt dann Zerreissung und Zerstörung ein, wie dies ja im Gewebe der Luftgänge stets beobachtet wird.

Ein ganz ähnliches Gewebe findet sich aber auch in dem Diachym der meisten zarteren, krautartigen, so wie fast aller Blumenblätter: namentlich aber der von uns betrachteten *Raphanus*-, *Eruca*- und *Primula*-Arten. Es wird eingeschlossen von der Oberhaut, einer Zellschicht, die, wie bereits nachgewiesen, in der Regel ein grosses Maass des Wachsthums besitzt, das sich auch hier in der Papillenbildung äussert. Beide Zellschichten haben eine entgegengesetzte Tendenz: die eine, einen grösseren Raum einzunehmen, als die andere ausfüllen kann; sie erhalten sich daher in gegenseitiger Spannung, die sich schon in der Leichtigkeit ausspricht, mit der sich die Oberhaut abziehen lässt. Wenn durch diese Spannung nicht, wie bei den Luftlücken, der Zusammenhang des Theils zerrissen werden soll, so sind die Epidermiszellen durch ihr Wachsthum genöthigt, eine Form anzunehmen, die ihrer Zellmembran die Ausdehnung in eine grössere Fläche gestattet, ohne dass verhältnissmässig die ganze Schicht einen um so grösseren Raum erfüllen müsste. Die Endflächen genügen diesem Bestreben, indem sie sich papillenförmig in die Höhe erheben; die Seitenflächen, die durch ihre pflasterartige Anordnung auf einen begrenzten Flächenraum angewiesen sind, werden genöthigt, statt des kürzesten, geraden den längeren, krummen Weg anzunehmen, d. h. sich einzubuchten und wellenförmig sich zu schlängeln. Hierin liegt, wie ich glaube, das Bildungsprincip, das die wellen- oder zickzackförmigen Ränder der Epidermiszellen im Laufe ihrer Entwickelung bei den Farrenwedeln, bei dem zarteren Dicotyledonenlaube und bei vielen Papillen der

Blumenblattepidermis hervorruft. Dasselbe Princip, das die Zellen der nächst unter ihr liegenden Schicht zu sternförmigen Bildungen auseinanderzieht, vermehrt auch die Oberfläche der in der Jugend ursprünglich stets regelmässig polygonalen Epidermiszellen durch jene seltsamen Curven, deren Erklärung wenigstens in den bisherigen Deutungen gewiss nicht gelungen ist. Schleiden schreibt sie der stärkeren Ernährung einzelner Stellen der Zellmembranen zu (l. c. p. 223); aber schon Nägeli hält dieser Annahme entgegen, dass eine Membranfläche, die an allen Punkten gleichmässig an eine andere Membranfläche grenze, auch in allen ihren Puncten in Bezug auf Ernährung und Ausdehnung sich gleich verhalten solle (l. c. p. 80). Meyen suchte das Bildungsprincip in dem Feuchtigkeitsverhältniss der Atmosphäre, das der Bildung geschlängelter Conturen günstig sein solle (*Phytotom.* p. 95); Link vermuthet als Ursache das Austrocknen der abgelösten Oberhaut an der Luft (*Elem. Phil. bot. 1839.* p. 223); beide werden bereits durch L. C. Treviranus widerlegt (*Physiol.* Bd. I. p. 26). Er selbst betrachtet die Berührung und Einwirkung der Luft in Verbindung eines geeigneten Baues der Zellen als das Mittel, wodurch die Natur jene Schlangenlinien der Oberhaut zu Wege bringe, indem die ungleich anhängenden Zellen derselben durch den lockeren Bau des unterliegenden Parenchyms ungleich ausgedehnt würden (Verm. Schrift. Bd. IV. p. 29). In einer neueren sorgfältigen Arbeit über die Epidermis von Dr. Goldmann wird aus dem richtig erkannten Umstande, dass die geschlängelten Zellen sich vorzugsweise in zarten Epidermen finden, der Schluss gezogen, dass durch die wachsenden und sich vermehrenden Zellen des Diachyms gegen die Innenwand der Epidermiszellen ein Druck ausgeübt werde, welchem sie bei ihrer Zartheit nachgeben und sich krümmen (bot. Ztg. von Mohl und Schlechtendal 1848. Spalt. 859). Abgesehen davon, dass diese Ansicht schwerlich eine klare sein möchte, glaube ich schon durch die oben ausgeführten Betrachtungen der Anatomie erwiesen zu haben, dass die Sache sich gerade umgekehrt verhält.

Für unsere Ansicht spricht auch, dass über den Gefässbündeln der Blumenblätter, wo die schwammförmigen Zellen fehlen und überhaupt eine grössere Lebensthätigkeit vorhanden ist, die Zellen der Oberhaut nicht geschlängelt, sondern gestreckt und ganzrandig sind. Auch dass auf der Unterseite der meisten Blätter und Blumenblätter (so auch bei *Primula*) sich stärker entwickelte Zickzack- und Wellenlinien finden, als auf der oberen Fläche, hängt unverkennbar mit dem schwammförmigen Gewebe zusammen, das sich bekanntlich vorzugsweise auf der Unterseite der Blätter entwickelt. Nicht minder wird unsere Auffassung durch den Umstand unterstützt, dass an dicken fleischigen Blättern, in denen das Diachym nicht sternförmig wird, sondern seine Lebensthätigkeit lange behält, die begrenzenden Epidermiszellen ebenfalls ihre regelmässigen, geradlinigen, polygonalen Conturen behalten. Dasselbe ist bei den meisten saftigen Monocotyledonenblättern der Fall, bei denen die Entwicklung des schwammigen Diachyms bekanntlich ebenfalls in der Regel fehlt. Hier ist die Differenz zwischen der Wachsthumsfähigkeit der beiden sich begrenzenden Schichten nicht so gross, dass sie eine sehr verschiedene Gestaltung derselben herbeiführen sollte. Freilich ist mir nicht unbekannt, wie zahlreich die Ausnahmen sind, die das hier berührte Gesetz in der Natur hat: und ich selbst könnte leicht die Zahl der bisher bekannten noch durch eigene Beobachtungen vermehren. Aber die Wissenschaft kann auch nur die Aufgabe haben, das Allgemeine zu erforschen, nicht das Besondere, das Generische, nicht das Specifische, die Regel, nicht die Ausnahme. Die letztere beruht auf den zahllosen individuellen und lokalen Einflüssen, über deren Natur wir namentlich in der Formenlehre der Zelle auch nicht einmal eine Ahnung haben. Erwägt man jedoch die Schlussfolgerungen, welche L. C. Treviranus, dessen Angaben durch Meyen und Krocker nur im Einzelnen bestätigt und erweitert werden konnten, aus seinen sehr sorgfältigen Untersuchungen über die wellenförmigen Epidermiszellen zieht: dass dieselben häufiger vorkämen bei Dicotyledonen, als bei Monocotyledonen und fast bei allen Farren, häufiger auf den

Blättern mit zarter Oberhaut, auf der untern Blattfläche, und nur in ausgewachsenen, nicht aber in jungen Pflanzentheilen: so wird sich der Zusammenhang der geschlängelten Zellen mit dem schwammförmigen Diachym nicht verkennen lassen, den Treviranus selbst bereits vermuthet, und der, wie wohl kaum zu bezweifeln, auf dem verschiedenen Maasse des Wachsthums der beiden Schichten beruht.

Seltener, als die wellenförmigen, sind die von Zickzacklinien eingeschlossenen Zellen; sie sind mir ausser den hier berührten Fällen nur noch von einigen Blättern und von den Petalis von *Papaver*, *Iberis* und einigen andern Cruciferen bekannt; doch gehören sie offenbar mit jenen in dieselbe Kategorie. Die rippenförmigen Fortsätze auf den ausspringenden Winkeln der Zickzacklinien sind aber gewiss nichts, als eine höhere Entwicklung derselben: die Folge ihres Bestrebens, die Fläche der Zellmembran ohne verhältnissmässige Volumenvergrösserung sehr bedeutend zu vermehren. Die Tendenz dazu zeigt sich in den knopfförmigen Bildungen, die sich in den Winkeln mancher gewundenen Oberhautzellen finden, z. B. bei *Helleborus niger*, wo sie Mohl abbildete (verm. Schrft. Taf. 8. Fig. 21); sie ist die erste Stufe einer nach Innen eingefalteten Duplicatur der Zellwand. Diese Falte tritt bei fortgesetztem Wachsthum immer tiefer nach Innen und erreicht endlich bei *Primula* ihre höchste Ausdehnung, indem sie sich an der Spitze von Neuem leisten- oder ringförmig ausbreitet. Das Bildungsgesetz, das mit dem leichten Schlängeln der Zellmembranen (wie bei den Gräsern) begann, hat hier seine grösste Vollendung erlangt.

Möglich, dass auch diese Vermehrung der Zelloberfläche mit der Beförderung von Secretionsprocessen zusammenhängt, wie etwa bei den Schleimbälgen, die auch nur Vergrösserungen der Schleimhautoberfläche sind, und wie dies Hartig bei den Kiefernadeln bewiesen zu haben glaubt. Dass sich hier diese Bildung im Blattdiachym selbst vorfindet, scheint

mir mit der längeren Lebensthätigkeit in Verbindung zu stehen, welche diese perennirenden, Jahresringe entwickelnden Blätter besitzen.

Auffallend ist es noch, dass die rippenartigen Fortsätze bisher noch nicht an Blumen mit intensiv entwickelten Farbstoffen, namentlich gelben, sondern blos an weissen oder blassroth und blau gefärbten beobachtet worden sind. Vielleicht ist dies nicht Zufall, und steht damit in Zusammenhang, dass jene blasse Farben, wie bekannt, von einer höheren Entwicklung des schwammförmigen Diachyms und der in ihm enthaltenen Luft herrühren.

Wir haben bei unserer Deutung der rippenartigen Fortsätze von *Raphanus*, *Eruca* und *Primula* angenommen, dass dieselben aus dem Bestreben hervorgingen, die Fläche der Zellmembranen zu vergrössern, ohne dass die Zelle selbst ein grösseres Volumen einnehmen müsste. Dass ein solches Bestreben wirklich eine solche Wirkung haben könne, beweist ganz unzweifelhaft der zweite hier behandelte Fall von *Spirogyra Weberi*.

Da bei den Confervoideen selten, nach Kützing nie, eine Ausdehnung des, der keimenden Spore entsprossenen Fadens in die Dicke stattfindet, sondern sich derselbe immer nur in die Länge ausdehnt, so wird die in der Scheidewand ausgespannte Membran, so sehr sie auch durch die hindurchtretenden Saftströme ernährt wird, doch fast gar nicht im Stande sein, ihr dadurch herbeigeführtes Streben nach Wachsthum und Ausdehnung zu realisiren. Sie muss sich demnach in einem Grade von Spannung befinden, der sich auch, sobald die benachbarte Zelle durch einen Zufall sich von ihr ablöst, oder ihres Saftes entleert wird, dadurch äussert, dass die Scheidewand sich augenblicklich nach Aussen oder in die benachbarte Zelle hineinwölbt, und sich unter gewissen Umständen auch in einen Ast ebenso gut verlängert, als die Endzelle der normal vegetirenden Alge. Das Letztere beweist zugleich, dass der Endfläche jedes Gliedes, auch wenn sie gewöhnlich keine wirkliche Ausdehnung im Leben erleidet, doch die Fähigkeit dazu, wenigstens potentia und typisch, zukömmt. Ich beobachtete es bei *Achlya* und *Vaucheria*, dass nach Aus-

leerung der Spore die darunterliegende, früher platte Scheidewand sofort sich halbkuglich erhebt, und später auswachsend, sich in die Höhle hineinzieht. Pathologisch kommt dasselbe auch bei *Cladophora* vor. Besonders aber zeigt sich bei den Oscillatorien und Conjugaten, dass, so wie ein Glied abbricht, die beiden früher flachen und sich berührenden Blätter der Scheidewand sich augenblicklich in mehr oder minder lange Kugelsegmente abrunden. Die Spannung, welche die in ihrem Wachsthum gehemmten Diaphragmata gegen einander ausüben, scheint auch die Ursache, dass gewisse Confervoideen, namentlich *Mougeotia*, so überaus brüchig sind, und leicht in ihre einzelnen Glieder zerfallen.

Bei den Zellen von *Spirogyra Weberi* nun scheint diese Tendenz der Endflächen zu wachsen so gross, dass sie zu wirklicher Ausdehnung führt, und diese selbst dadurch genöthigt werden, sich nach Innen hinein zu falten und in einer ringförmig einspringenden Duplicatur sich zu verlängern. Daher erklärt es sich, dass, so wie die Zellen von einander getrennt werden, und die Scheidewände nun ihrer Spannung folgen können, die eingestülpten Stücke sich sofort herausziehen und wie gewöhnlich abrunden. Schon Kützing macht darauf aufmerksam, dass die abgerundeten Enden der *Spirogyra Weberi* länger und dünner seien, als die der sonst sehr verwandten *Sp. quinina*, und glaubt, dass das Ganze Folge des rascheren Wachsthums der inneren Zellmembran im Vergleich zur umschliessenden Hüllhaut sei; mir scheint es doch wohl nur als Folge des rascheren Wachsthums eines Theils, nämlich des im Innern quer ausgespannten Stückes der Membran, zu betrachten, welches sich nicht, wie die Seitenwände, verlängern kann. Ebenso wenig kann, abgesehen von der direckt widersprechenden Beobachtung, ein einfaches Znrückschlagen in's Innere angenommen werden, da der alsdann gebildete leere Raum sich mit dem Turgor vitalis und der in Folge des Wachsthums eintretenden Spannung kaum vertragen würde. Die Diagnose der *Spirogyra Weberi* Kg. *Phyc. gener.*, oder der, durch die Scheidewände ausgezeichneten Abtheilung a. Kg. *Spec. Alg.* müsste demnach lauten:

Spirogyra, cellularum finibus intra tubum communem matricalem in duplicaturam annularem reduplicatis.

Der Unterschied in der Bildung der Zellen bei den Blumenblattoberhäuten und diesen Scheidewänden scheint mir bei sonstiger Verwandtschaft vorzüglich darauf zu beruhen, dass jene durch eine stärkere Ernährungs- und Wachsthumstendenz einer ganzen Zellenschicht, diese durch die eines einzelnen Stückes von einer Zellmembran hervorgerufen wird.

Das entgegengesetzte Verhältniss zwischen Ausdehnung der Seiten- und Endflächen, wie bei *Spirogyra Weberi*, lässt sich an gewissen rosenkranzförmigen Haaren, z. B. den Antherenhaaren von *Tradescantia*, nachweisen. Indem hier die Scheidewände ein geringeres Bestreben sich auszudehnen besitzen, als die übrigen Theile der Zelle, und daher dem Wachsthum derselben nicht folgen, so wird dadurch das ursprünglich cylindrische Haar im Laufe der Entwicklung an den Scheidewänden eingeschnürt.

Ausser den hier erwähnten Fällen scheint die Bildungsweise derselben noch nicht beschrieben worden zu sein; vielleicht gehören jedoch die höchst wunderlichen, mit zahlreichen, unregelmässigen Fortsätzen versehenen Markstrahlenzellen von *Pinus sylvestris* auch hierher, welche Goeppert in „Middendorffs sibirische Reise" Bd. I. Th. I. Taf. 8. Fig. 16 abgebildet hat: wenn anders dieselben nicht Folge einer ungleichen Verdickung der Zellmembranen durch Auflagerung von secundären Schichten, und nicht ihrer ungleichen Ernährung und Einfaltung sind. Eine entfernte äussere Aehnlichkeit haben auch die Rippen mancher Bacillarien; doch möchten dieselben wohl kaum auch in der Art und Weise ihrer Bildung übereinstimmen.

Dagegen scheinen die spitzenartigen Verlängerungen hierher gezogen werden zu müssen, welche in den Wurzelhaaren mancher Lebermoose, namentlich der Marchantiaceen, beobachtet, und als *cellulae tuberculato muricatae* in der *Synopsis Hepaticorum* von Gottsche, Lindenberg

und Nees v. Esenbeck beschrieben worden sind. Bei *Fegatella conica* stellen nach meinen Untersuchungen die Wurzelhaare lange, cylindrische, hier und da unregelmässig erweiterte Zellen dar, deren Ränder entweder geradlinig verlaufen, oder wellenförmige, parallele Conturen zeigen, welche einem schraubenförmig gedrehten Bau der Zelle, ähnlich dem einer gewundenen Säule, entsprechen. Da, wo die Wellenlinien nach Innen eingebogen sind, setzen sich in manchen dieser Haare eigenthümliche, kegel- oder stachelförmige Fortsätze auf, welche von verschiedener Grösse, oft an der Spitze knopfförmig verdickt, sich nach Innen erheben. Zwischen den Rändern sieht man die Fortsätze, von oben betrachtet, als kleine Kreise sich abzeichnen. Die Fortsätze sind spiralig gestellt, indem längs einer nach Innen einspringenden Schraubenlinie, doch auch ausserhalb derselben, in gewissen Entfernungen dergleichen Spitzen sich erheben. Die Zellmembran geht meistens unter ihnen anscheinend unverändert hinweg; doch mag dies wohl vorzüglich darauf beruhen, dass in solchen Fällen die Basis der Verdickung unterhalb des im Focus befindlichen Randes liegt, da in anderen Fällen die Zellmembran unmittelbar in die Verdickung übergeht. Die Entwicklungsgeschichte zeigte mir nur, dass zuerst an gewissen Punkten eine kegelförmige Verdickung der Zellmembran eintritt, die allmälig stärker wird, und auf die sich dann ein längerer oder kürzerer Fortsatz oft von schmälerer Basis aufsetzt. Jod färbt Zellmembran und Fortsätze gleichmässig gelb; Jod und Schwefelsäure blau; kaustisches Kali schwellt beide nur wenig auf; demnach bestehen beide aus Cellulose. Dass diese eigenthümlichen Formen ebenfalls Duplicaturen der Zellwand sind, scheinen mir einzeln vorkommende Fortsätze, die in der Mitte deutlich halbirt und unzweifelhaft durch Einschlagen der Membran in's Innere entstanden sind, so wie der Umstand zu beweisen, dass dieselben ebenfalls auf die nach Innen eingebogenen Buchten einer wellenförmig begrenzten Zelle aufgesetzt sind*). Andere Gründe freilich sprechen gegen

*) Ich freue mich, dass meine Vermuthung bereits durch Nägeli's Untersuchung der Wurzelhaare von *Marchantia polymorpha* zur Gewissheit erhoben ist. Vergleiche dessen:

diese Annahme; namentlich der, dass sich, besonders in engeren Zellen, zwei solcher Fortsätze, gleichsam durch Zusammenfliessen, vereinigen können, so dass sich ausser den Stacheln längere Leisten, halbe und sogar ganze verdickte Ringe vorfinden. Auch hat Nees v. Esenbeck, der in seiner Naturgeschichte europäischer Lebermoose, Bdch. IV, mehrere solcher Formen beschreibt, bereits auf den Zusammenhang dieser Stacheln mit den Ring- und Spiralfasern aufmerksam gemacht (l. c. S. 189). Die anscheinend ganz ähnlichen Formen, die Schleiden bei gewissen Haaren beschreibt und abbildet (Grundz. d. Bot. I. S. 225), habe ich noch nicht zu vergleichen Gelegenheit gehabt. Ebenso wenig möchte ich entscheiden, in welche Kategorie die Fortsätze gehören, welche J. Münter

---

„Botanische Beiträge, Linnaea 1842. S. 248," die mir leider erst bekannt wurden, nachdem bereits der grösste Theil dieses Aufsatzes gedruckt war, so dass seine Bemerkungen nicht mehr in die früher gegebene Literatur der Zellwandfalten eingeschaltet werden konnten. Nägeli leitet auch die oben erwähnten leisten- oder ringförmigen Bänder der Wurzelhaare von ringförmigen Einfaltungen der Zellmembran her; er zieht ferner, und mit vollstem Rechte, die eigenthümlichen, zickzackförmigen Epidermiszellen der Charenantheridien herzu, wo ebenfalls auf die einspringenden Winkel lange, leistenförmige, in der Mitte halbirte Fortsätze aufgesetzt sind (vergl. Kützing *Phyc. gener.* T. 38. Fig. 15). Auch bei den Epidermiszellen des Ovarium von *Polemonium* hat Nägeli ähnliche Formen beobachtet. Demnach scheint die ganze Bildungsweise im Pflanzenreiche doch verbreiteter, als man bisher angenommen hat. Alle diese Gebilde gehören dem Epidermoidalgewebe an und sind daher eine Stütze unserer früher ausgeführten Erklärungsweise. Nägeli selbst stellt die Hypothese auf, dass die Membran der Zellen in der nächsten Umgebung der Einfaltungen vorzugsweise die Endosmose zulasse, wodurch sich die Faltung nach Innen, so wie der Umstand erklären solle, dass die Membran in der Nähe dieses Durchganges ein grösseres Wachsthum zeige. Abgesehen davon, dass alsdann „die Endmososе erst auf einem Punkte, und dann, wenn dieser sich nach Innen schlüge, rings um denselben thätig" gedacht werden müsste, was mit unserm Wissen von diesem Processe sich kaum vereinigen lässt, so scheint sie auch der jetzigen Ansicht Nägeli's zu widersprechen, wonach da, wo eine Membran die Endosmose vorzugsweise vermittelt, gerade geringeres Wachsthum eintritt. Was die Analogie mit den Verholzungsschichten betrifft, so möchte ich noch daran erinnern, dass nach Hartig's Angaben sämmtliche Verdickungsschichten, Spiralfasern und Tüpfelbildungen durch nach Innen eingeschlagene Einfaltungen seiner Ptychode entstehen. (Beitr. zur Entwicklungsgesch. der Pflanzen 1843.)

in den Wurzeln eines columbischen Farrnkrautes, des *Blechnum volubile*, entdeckt hat. Es sind dieselben nach einem Exemplare, dessen Mittheilung ich Herrn Prof. Goeppert verdanke, zarte, aber ziemlich lange, in's Innere einspringende Stacheln, aufgesetzt auf die zarte Membran der Rindenzellen.

Noch eine andere Beobachtung liesse sich vielleicht hierherziehen, obwohl sie in eine ganz andere Reihe von Erscheinungen gehört. Die *Spirulina subtilissima* (?) Kg. bildet gewöhnlich durch ihre dicht verwebten Fäden eine zarte Haut, die sich schwimmend über eine grössere Wasserfläche hinzieht. Als ich etwas von ihr in ein enges Reagenzgläschen brachte, wo demnach der weiteren Flächenausdehnung bald eine Grenze gesetzt war, so stieg die Spirulinenhaut hinab, legte sich an die Wände des Gläschens an, und wuchs so, einen membranösen vollständig geschlossenen Sack bildend, mehrere Zoll abwärts in die Tiefe des Gläschens: analog, wie die Scheidewand der *Spirogyra Weberi*, verhindert in die Breite zu wachsen, in die Tiefe sich einfaltet.

Erklärung der Tafel.

Tafel LIV.

Fig. 1—5 *Spirogyra Weberi* Kg.

Fig. 1. *Spirogyra Weberi* mit einer Spirale: *a.* Zellkern; bei *b.* ist die Scheidewand unverletzt, und man sieht die napfförmige Falte *c*; am andern Ende haben sich die Glieder getrennt, und die Scheidewand hat sich bei *d.* halbkuglig herausgestülpt: *g.* zeigt die abgerissene Cuticula: bei *f.* ist die Scheidewand des andern Gliedes erst im Begriff, sich auszustülpen; *e.* ist der durch Jod contrahirte Primordialschlauch, an dem man den Abdruck der ringförmigen Duplicatur noch bemerkt.

Fig. 2. Keimender Faden von *Sp. Weberi*: *a.* wurzelartig verästeltes Ende: *b.* erste, flache Scheidewand; bei *c.* ist die zweite Scheidewand bereits eingestülpt.

Fig. 3. Desgleichen: ein Faden mit kaustischem Kali behandelt; bei *a.* lässt sich der Gang der Duplicatur verfolgen; *b.* und *c.* zeigt den Primordialschlauch durch Säuren kontrahirt; *d.* Zellkern.

Fig. 4. Ein Faden von *Sp. Weberi* mit doppelter Spirale; das obere Glied hat sich bei *a.* halbkuglig abgerundet, und das Diaphragma des untern, es vor sich herstossend, nach Innen umgeschlagen.

Fig. 5. Desgleichen: *a.* Scheidewand; das obere Glied hat das untere etwas eingestülpt.

Fig. 6 — 9 Zellen von der Oberhaut der Blumenblätter von *Primula sinensis.*

Fig. 6. Querschnitt eines Blumenblattes von *Primula sinensis; a.* Oberseite, die Epidermiszellen zu kegelförmigen Papillen erhoben; bei *c.* sieht man die pfeilerartigen Leisten, welche den Fortsätzen Fig. 10. entsprechen. Dieselben sieht man auch auf der Epidermis der Unterseite *b.*; zwischen beiden ist schwammförmiges Diachym.

Fig. 7. Oberhautzellen der Unterseite von *Primula sinensis,* von oben betrachtet: *a.* hammer-, *b.* haken-, *c.* schlüssel-, *e.* nagelförmige Fortsätze; bei *d.* sieht man, dass sie aus zwei Lamellen bestehen.

Fig. 8. Dieselben, mit Kali behandelt; die Fortsätze sind bei *a.* und *b.* in schlingenförmige Duplicaturen der Zellmembran aufgelöst; bei *c.* hat sich ein Intercellularraum zwischen je drei Zellen gebildet.

Fig. 9. Dieselben, mit Jod und Schwefelsäure behandelt, bei *b.*; man sieht die Zeichnungen der Cuticula bei *a.*

Fig. 10. Epidermiszellen der Oberseite von *Primula sinensis*; die concentrischen Kreise bei *a.* entsprechen den Papillen bei *b.*

Fig. 11 — 19. Zellen von der Oberhaut der Blumenblätter von *Raphanus sativus.*

Fig. 11. Zellen der Unterseite; *a.* stomata.

Fig. 12. Dieselben, von der Oberseite; *a.* Zeichnung der Cuticula.

Fig. 13. Dieselben Zellen, ohne Wasser betrachtet: sehr entwickelte Zeichnung der Cuticula.

Fig. 14. Dieselben, im Querschnitt; man sieht die halbkugligen Papillen, die pfeilerartigen Längsleisten bei *a.*; die Zeichnung der Cuticula bei *b.*

Fig. 15. Dieselben aus einer sehr jungen Knospe.

Fig. 16. Dieselben, durch kaustisches Kali isolirt.

Fig. 17. Dieselben, eben so behandelt; es haben sich an den Rippen Intercellulargänge gebildet.

Fig. 18. Zellen, durch Kali aus dem Zusammenhange gelöst.

Fig. 19. Zellen, mit Jodtinktur behandelt; die Cuticula ist gebräunt; man sieht die farblose, gerippte Zellmembran durchschimmern.

Fig. 20—23. aus der Oberhaut der Blumenblätter von *Eruca sativa.*

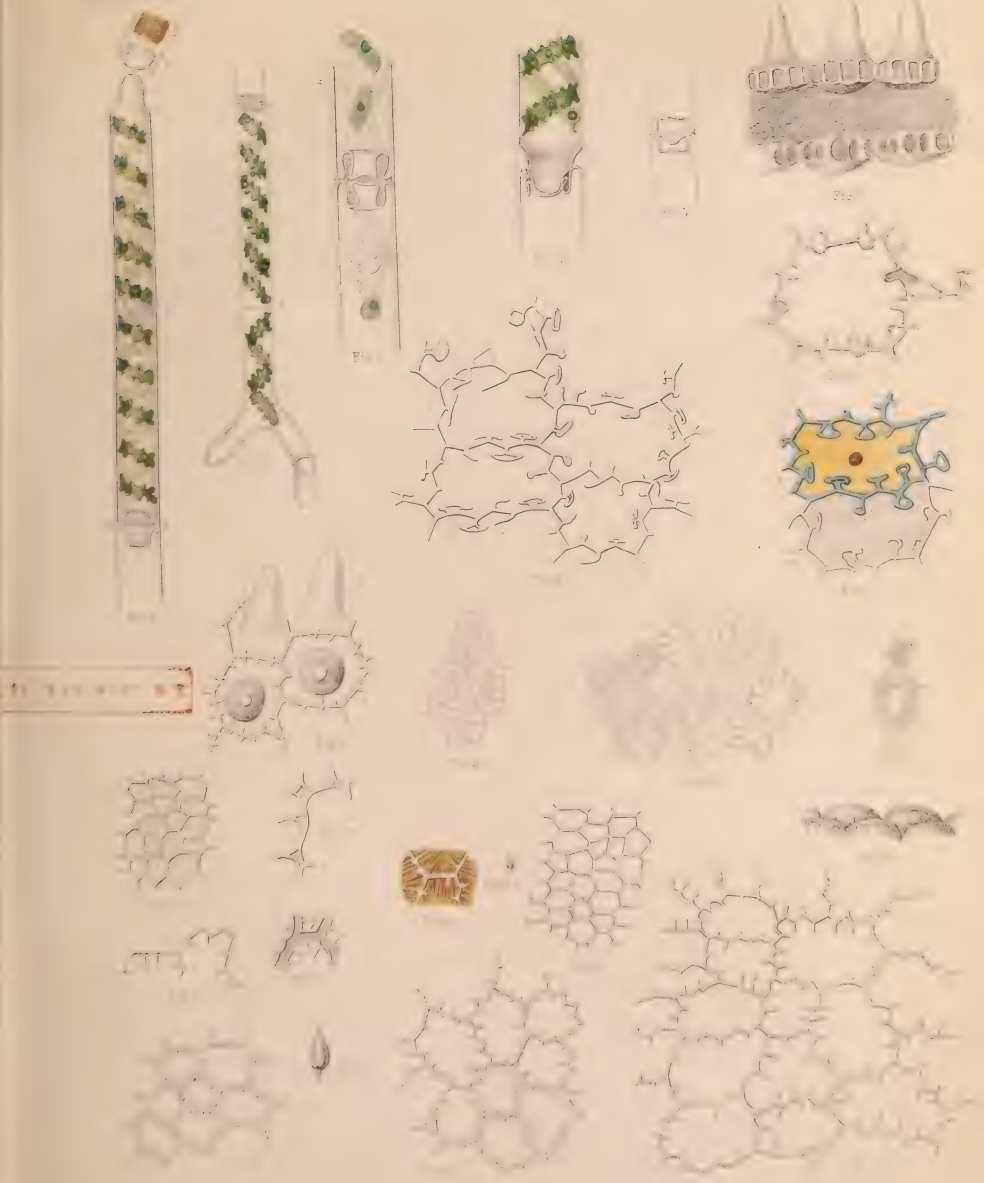
Fig. 20. Zellen aus der Knospe Fig. 20. *b.*; mit geradlinigen polygonalen Conturen.

Fig. 21. Zellen aus der älteren Knospe Fig. 21. *b.*

Fig. 22. Zellen aus einer völlig entwickelten Knospe.

Fig. 23. Zellen aus der geöffneten Blüthe.

Alle Zeichnungen sind mit Hülfe eines Plössl'schen Mikroskops unter 500facher Vergrösserung angefertigt; die Figuren 8, 13, 17 und 18 unter 700facher.



BESCHREIBUNG UND ERKLÆRUNG

EINIGER

ANTHOLYSEN

VON

PRIMULA CHINENSIS LINDL.

VOM

Professor Dr. UNGER
ZU GRATZ,
M. d. A. d. N.

MIT 2 STEINDRUCKTAFELN.

BEI DER ACADEMIE EINGEGANGEN AM 1. MAI 1847.

Abnormitäten in Blüthen und Fruchtbau sind nicht nur bei mehreren Primulaceen überhaupt beobachtet worden, sondern insbesondere in der Gattung *Primula*, und namentlich besitzen wir die Beschreibung einer Antholyse von *Primula sinensis*, welche Ad. Brongniart in den Annales des sciences naturelles, II. Ser. Tom. I. p. 308. tab. 9. *c*, unter dem Titel: „*Note sur un cas de monstruosité des fleurs du Primula sinensis*“ schon im Jahre 1834 bekannt gemacht hat. Auch Dr. J. C. Schauer spricht in seiner Uebersetzung der Pflanzen-Teratologie von Moquin-Tandon (Berlin 1842, p. 192) anmerkungsweise von einer ähnlichen Monstrosität, die er an derselben Pflanzenart beobachtet hat und folgendermassen lautet: „Die nämliche für die nähere Kenntniss der innerlichen Natur der centralen Blüthentheile, besonders der Eierchen, höchst wichtige Antholyse habe ich ebenfalls beobachtet und Behufs einer späteren Darlegung ausführlich zeichnen lassen.“

Obgleich Herr Schauer diese Beobachtungen meines Wissens noch nicht veröffentlicht hat, so würde es dennoch überflüssig erscheinen, über diese Monstrosität noch ein Wort zu verlieren, wenn nicht aus eben diesen Angaben erhellte, dass die Art der Missbildung, welche man bisher kennen gelernt hat, in mehreren und zwar sehr wichtigen Puncten von jener abweicht, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die Natur, hat sie einmal einen von der Norm abweichenden Weg eingeschlagen, bleibt selten an einem und demselben Puncte stehen, und so ergiebt es sich denn auch in den genannten Antholysen, ja es zeigt sich sogar, dass es sich hier nicht blos um eine gradweise Verschieden-

heit in der Abweichung, sondern sogar um neue Bahnen handelt, die der entfesselte Bildungstrieb zu verfolgen im Stande ist und in der That auch ausführt. In dieser Beziehung möge es mir auch erlaubt sein, am Schlusse meiner Darstellung des Faktischen einige Vergleichungen anzustellen und daraus Folgerungen abzuleiten.

Unter den in Töpfen kultivirten Exemplaren von *Primula chinensis*, die vor kurzem durch den Gärtnergehilfen Kilian in den botanischen Garten des Joanneum's zu Gratz gelangten, befand sich eines, welches sowohl durch die Entfärbung, als durch die monströse Form der Blüthen auffiel und Veranlassung gab, es meiner Aufmerksamkeit zu empfehlen. In der That schien dasselbe von der Art, dass es einer genaueren Analyse werth war, welche ich hier in Beschreibung und Abbildung mitzutheilen eben so wenig unterlassen kann, als sie einigen morphologischen Grundsätzen füglich zu weiterer Unterstützung dienen kann.

Es befanden sich an dem in Rede stehenden Exemplare drei ganz gewöhnlich gebildete kurze, mit Blattnarben und Blattresten versehene Aeste. Der eine trug an der Spitze blos einen Büschel grünender Blätter, am zweiten befand sich ausser diesem noch ein Blüthenstiel, der aber, statt eine Dolde von Blüthen zu tragen, nur mit einer einzigen Blüthe endete; an dem dritten Aste hingegen waren zwei Dolden vorhanden, die eine ebenfalls sparsamblüthig, die andere, wovon Taf. LV *A*. Fig. 1 eine Abbildung in natürlicher Grösse giebt, mit sechs Blüthen versehen, wovon zwei einer *Umbellula* angehörten.

Auf den ersten Blick fiel die grüne Farbe der meisten Corollen auf, und nur die auf dem zweiten Aste allein befindliche Blüthe näherte sich dem normalen Zustande etwas mehr.

Noch auffallender aber als die grüne Färbung der Corolla war die angeschwollene meist verkrüppelte Form des Fruchtknotens, seine Aufschlitzung in mehrere unregelmässige Lappen und der aus dem Innern

desselben hervortretende Büschel kleiner, aber vollkommen ausgebildeter Blätter, die den Stengelblättern ganz ähnlich waren.

Bei genauerer Erforschung ergaben sich indessen noch folgende Eigenthümlichkeiten, die den Grad der Abweichung von der normalen Gestalt auf das bestimmteste erkennen liessen.

Bei allen Blüthen war der Kelch derjenige Theil, der noch am wenigsten eine veränderte Form und Beschaffenheit darbot; indess zeigte die Vergleichung mit der regelmässigen Form, dass auch hier Umstaltungen eintraten, namentlich ging der krugförmige Umriss in den sogenannten bauchigen und sofort in den cylindrischen über. Nirgends aber waren die Elemente des Kelches vermehrt oder in Einzelheiten (Blätter oder Zipfel) gesondert, ja die 5 Zähne seiner Mündung waren nicht einmal tiefer als sonst eingeschnitten.

Auffallendere Unterschiede bot die Blumenkrone dar, weniger jedoch rücksichtlich der Form als der Substanz. Bei allen zeigten sich die fünf Blumenblätter nach unten in eine Röhre verwachsen, die jedoch viel weiter (zuweilen um das doppelte) als im normalen Zustande war. Der fünftheilige Rand war bei weitem weniger ausgebreitet und die einzelnen Lappen hatten ausser dem mittleren Einschnitte noch zu beiden Seiten einen zahnartigen Fortsatz, der in Verbindung mit der mehr blattartigen Beschaffenheit allerdings einige Annäherung an gewöhnliche Stengelblätter erkennen liess. Die Beschaffenheit der Corolla war auffallend derb; von der rothen Farbe blieb nur ein Randsaum übrig, das andere war durchaus grün. Während die normale Blumenkrone keine Haare und nur an der Unterseite dort und da eine Spaltöffnung hat, war hier dieselbe mit langen Haaren besetzt und zeigte nicht nur an der Unterseite sehr zahlreiche Spaltöffnungen, sondern deren auch an der Oberseite. Die Rückkehr der Blumenkrone zur Natur der Blätter war somit sehr deutlich ausgesprochen, nur blieben die Blattstiele noch zu einer Röhre verwachsen.

Noch weniger waren die Stauborgane in Form und Stellung verändert. Sie waren der Röhre der Blumenkrone mit kurzen Stielen eingefügt.

Die Antheren, zweifächerig, enthielten sogar Pollen. Dagegen war das Pistill durchweg umgewandelt und stellte bald eine nach der Länge gefurchte cylindrische, oben in einen Knopf erweiterte und mit einem Griffel versehene Höhle dar, oder war in eine fünfkantige Röhre, auf der oben ein kurzer Griffel sass, umgewandelt, oder es stellte endlich eine balg- oder hülsenartige Erweiterung vor, die weit über die Blumenkrone hervorragte. Im letzteren Falle war das Samengehäuse (Taf. LV *A*. Fig. 1 *d*) sogar aufgeschlitzt und es ragten Büschel zwar kleiner, aber den Stengelblättern vollkommen gleicher Blätter hervor, die natürlich der Monstrosität der Blüthe die sonderbarste Form verliehen.

Alles das Angeführte konnte man mit freiem Auge und ohne Verletzung des Gegenstandes erkennen. Um aber die Veränderungen, welche die centralen Theile, namentlich die Ovula, erfuhren, wahrzunehmen, und in wie weit die obgedachten Blätterbüschel mit denselben im Zusammenhange standen, war man zur Anwendung des Mikroskops und des Messers genöthiget. Da es sich durch dieselben ergab, dass die Veränderungen dieser Theile in den einzelnen Blüthen sehr verschieden beschaffen waren, so möge es mir erlaubt sein, der allgemeinen Darstellung die Ergebnisse der speciellen Untersuchungen vorauszuschicken, und sonach die Beschreibung aller einzelnen metamorphosirten Blüthen, insofern sie namhafte Unterschiede darboten, hier anzuknüpfen. Dabei glaube ich noch den zweckmässigsten Weg darin einzuschlagen, wenn ich von den geringern Abweichungen und weniger alterirten Verhältnissen zu den complicirteren fortschreite.

Ich beginne somit mit der Beschreibung der Antholyse der Blüthe *a*, Fig. 1. Taf. LV *A*.

Dieselbe hatte im Grunde nur eine sehr geringe Abweichung von dem normalen Typus erlitten. Die Lappen der Blumenkrone waren noch grösstentheils roth gefärbt, obgleich sich ihre Substanz verdickte. Innerhalb der Röhre der Blumenkrone waren den Lappen des Randes gegenüber die Stauborgane regelmässig eingefügt. Dagegen war der Stempel

auffallend vergrössert und erreichte mit seinem Griffel beinahe das Ende der Röhre. Er war cylindrisch und oben knopfig angeschwollen, zugleich aber mit der Länge nach verlaufenden rinnenförmigen Streifen versehen (Taf. LV *B.* Fig. 2 *a*). Oeffnete man ihn, so bemerkte man den Samenträger (Spermophorum) mehr als um das vierfache verlängert, die eigentlichen Samenpolster an der Spitze zeigend (Fig. 2. *b*), allein letztere glockenförmig ausgebreitet und nach abwärts verlängert mit zerschlitztem Rande (Fig. 3). An der ganzen äusseren Oberfläche befanden sich reihenweise und nicht sehr gedrängt die Samenknospen (Ovula), durch ihre häufig kreiselförmige Gestalt von der normalen abweichend. Ein stielartiger Fortsatz an der Spitze schien die Achse noch zu verlängern.

An diese Anomalie schliesst sich eine ähnliche, in welcher die peripherischen Theile der Blüthe ebenso wenig verändert waren, ja selbst der Stempel dem Ansehen nach dieselbe Beschaffenheit zeigte. Bei der Eröffnung des Fruchtknotens erstaunte man jedoch, dass die rinnenförmigen Streifen in wirkliche Falten übergingen, welche, nach einwärts geschlagen, den innern Raum fast ganz erfüllten. Ein Samenträger mit dem Knospenpolster fehlte ganz und gar, und beinahe übersah man die winzigen feinen weisslichen Schüppchen, die an ihrer Stelle den Mittelpunct der Blüthe einnahmen und die Achse damit abschlossen. Ein höchst interessantes Bild ergab sich bei genauerer mikroskopischer Analyse dieses Theiles. Es stellten sich nämlich jene feinen concaven Schüppchen regelmässig um einen Mittelpunct zu einem Kreise vereint dar (Fig. 8). Ihre Zahl, oder vielmehr die der Lappen dieses sternförmigen Gebildes, belief sich auf zehn mit einigen jedoch nicht sehr auffallenden Grössenunterschieden derselben. Die lanzetförmigen, etwas stumpflichen Theile waren am Rande mit langen Haaren wie mit Wimpern besetzt, sie selbst aber aus wenigen übereinander liegenden Schichten zarter, fast durchscheiniger Zellen zusammengesetzt, wovon die mittleren etwas gestreckt nebst einigen zarten Spiralgefässen eine Art von Mittelnerven bildeten. Im Centrum befanden sich noch zartere ähnliche, aber dunkler gefärbte Theile.

die sich wie ein Convolut vieler unendlich kleiner Knospen ausnahmen. Leider war ich verhindert, dieselben einer weiteren Untersuchung zu unterziehen.

Schon eine etwas grössere Abweichung von der Normalgestalt bot die Blüthe Taf. LV *A*. Fig. 1 *b* dar.

Kelch, Blumenkrone und Stauborgane waren zwar regelmässig gebildet, aber noch mehr als in der Blüthe *a* vergrünt, d. i. ihrer Substanz nach zur Natur des Blattes zurückgekehrt. Auffallender war indess der Stempel und namentlich der Fruchtknoten missbildet. Er war bedeutend vergrössert und glich einer nach oben etwas erweiterten fünfkantigen Säule, die in einen kurzen Griffel endete (Taf. LV *B*. Fig. 4 *a*). Mit den vorspringenden Kanten wechselten tiefe Furchen, die nach der Basis des Fruchtknotens zwar weniger tief, aber dafür um die Hälfte zahlreicher wurden, so dass jede Mitte der Kante vom oberen Theile nach unten gleichfalls in eine Furche auslief. Entfernte man die fünf zu einer Fruchthöhle vereinigten Carpelle, so war man von dem Inhalte derselben sehr überrascht. Als Fortsetzung der Achse und des Fruchtstieles bemerkte man ein 9 Linien langes Spermophorum (Fig. 4. *b*) von blassrother Farbe, welches, da es länger als der Fruchtknoten war, sich etwas krümmen musste. An der Spitze desselben bemerkte man eine halbkugelförmige Erweiterung, mit der convexen Fläche nach aufwärts gekehrt. Ihre Oberfläche war dicht mit Eierchen besetzt, die nach dem unteren Rande zu allmälig in stielartige und in gestielte tutenförmige Fortsätze übergingen. Diese beiden Formen boten alle Grade des Ueberganges zu den normal gestalteten Eichen dar und waren, wie das Spermophorum selbst, dicht mit kurzen Haaren überzogen.

Im hohen Grade auffallend waren die um das Spermophorum herumstehenden und sich in die Falten der Fruchthöhle verbergenden Theile. Es waren Büschel von Blättern, welche zwar klein, aber fast durchaus mit Blattstiel und Lamina versehen waren. Untersuchte man die Sache genauer, so ergab es sich, dass man es hier mit Knospenbildungen zu

thun hatte, welche bald aus einer grösseren, bald aus einer geringeren Anzahl von Blättern bestanden und der Zahl nach 5 waren. Von Innen angesehen, nahmen sich dieselben auf folgende Weise aus. Figur **4**. *α* bildete eine Knospe aus einem grösseren und zwei sehr kleinen vollkommen in Stiel und Fläche ausgebildeten Blättern, nebenbei aber aus einem besondern Scheidentheile, aus welchem eben ein Stiel- und Laminartheil hervorwuchs. *β* bestand aus zwei Blättern, deren Blattstiele verwachsen waren und aus deren unterem Theile sich ein drittes winziges Blättchen abzusondern strebte. *γ* war ein einzelnes Blättchen. *δ* zwei Blättchen von ungleicher Grösse, deren Blattstiele vereiniget waren, endlich *ε* eine Knospe von sechs Blättchen, die nach Innen immer kleiner wurden. Ein Paar der kleineren Blätter aus der Knospe *ε* gaben vergrössert folgendes Bild Fig. **6**. *a. b*, in welchem man einen verhältnissmässig starken Blattstiel und eine in **7–9** Lappen getheilte Blattfläche unterscheidet, so dass die normale Form des Blattes immerhin deutlich hervorleuchtet.

An der Blüthe *c*, Taf. LV *A*. Fig. **1**, hatte die enge Blumenröhre den balg- oder hülsenförmig angeschwollenen Fruchtknoten nicht mehr widerstehen können, sie borst; aber auch die Fruchtblätter waren kaum im Stande, den vergrösserten inneren Theilen mehr nachzugeben. Bei Oeffnung des Fruchtknotens ergab es sich, dass hier vorzüglich das Spermophorum übermässig zugenommen hatte, weniger die um dasselbe befindlichen Blattknospen, deren zwei aus zwei Blättern und zwei andere nur aus einem Blatte bestanden. Merkwürdig war jedoch, dass selbst von dem Spermophorum, sowohl nahe am Grunde als etwas darüber, einzelne kleine Blätter und Knospen hervorgingen. Uebrigens war dasselbe, ebenso wie im vorigen Falle, verlängert und gekrümmt, aber während es dort einem schmalen Säulchen glich, war es hier ausserordentlich verbreitert und nahm so zu sagen eine Blattnatur an. In der That war denn auch der oberste Theil, der sich sonst in den Samenpolster erweiterte, hier in eine hohle Blattfläche übergegangen, welche nach Art der Stengelblätter in Lappen zerschlitzt ein Convolut von mehreren Knospen einschloss. Es trug das

Spermophorum hier somit einerseits die Natur eines Blattstieles, andererseits die einer Achse an sich. Zu bemerken ist nur noch, dass sowohl dieses stielartige, als das damit verbundene blattartige Gebilde mit Haaren dicht besetzt war und schon dadurch eine derbere Beschaffenheit zu erkennen gab. Eben so wenig darf übergangen werden, dass an den Rändern der Lappen sich Hervorragungen in Form von Warzen oder Knöpfchen bildeten, welche für nichts anderes, als für Eierrudimente angesehen werden können.

Ganz besonders verdienen noch die von dem so umgewandelten Spermophorum eingeschlossenen Knospen eine nähere Beschreibung. Dieselben waren dicht auf einen Punct zusammengedrängt, und wie erwähnt, vom Grunde der Lamina dieses Spermophorblattes umgeben und durch die Bullosität derselben und die darüber geschlagenen Lappen fast ganz eingeschlossen. Sie ohne Verletzung zu entwirren, machte viele Schwierigkeit. Weder ihre Anzahl, noch die einzelnen Elemente waren mit Sicherheit zu unterscheiden, nur so viel sah man, dass an denselben sowohl blattartige, meist schuppige Theile, als Antheren mit beiden Säcken, und ebenso stielförmige, in ein Knöpfchen endende Organe Antheil nahmen, und sich also hier eine Vermengung von Achsen und Anhangstheilen zugleich auszubilden suchte.

Die Stauborgane waren am deutlichsten und bestanden aus dem Filamentum, dem Connectivum und den beiden Loculamenten, welche Pollen enthielten. Theils waren sie am Grunde untereinander, theils mit schuppenförmigen Blättchen verwachsen, welche sie zuweilen wie eine Kapuze einschlossen. Die meisten Theile waren jedoch Blätter auf einer sehr niederen Entwicklungsstufe, auf der der Blattstiel sich aus dem Laminartheil noch nicht hervorbildete. Diese letztere war noch wie ein Schiffchen geformt, in eine kolbige Spitze auslaufend, zu beiden Seiten mit ähnlichen Fortsätzen versehen, die dann weiter abwärts in gestielte Knöpfchen übergingen und meist in grösserer Anzahl den Blattrand

besetzten. Ein Mittelnerven, zuweilen auch zwei Seitennerven, durchzogen die etwas verdickten, mit Haaren besetzten Blättchen.

Hatten diese Theile schon an und für sich grosse Aehnlichkeit mit Carpellen, deren Ränder mit Rudimenten von Eichen besetzt sind, so konnte man dieselben, im Falle sie untereinander verwachsen waren und eine oben offene Höhle bildeten, um so eher dafür halten. Diese Ansicht findet noch insbesondere eine Stütze in der Betrachtung der normalen Entwicklungsgeschichte der Stengelblätter, aus der sich mit Evidenz ergiebt, dass die in Rede stehenden Blattorgane keineswegs auf einer tieferen Entwicklungsstufe stehen gebliebene Blätter sind, sondern im Gegentheile schon ursprünglich eine Zwitterform zwischen Stengelblatt und Carpell darstellen. Diesen Charakter behielten sogar auch jene Blätter zum Theile bei, welche die das Spermophor umgebenden Knospen bildeten und schon ganz die Gestalt gewöhnlicher Laubblätter besassen, indem theils die Spitzen der Lappen und Einschnitte zu Köpfchen angeschwollen blieben, theils dergleichen Protuberanzen selbst noch über der Einfügung des Blattstieles in die Lamina erschienen (vgl. Taf. LV *B.* Fig. 6.).

Es ist demnach keineswegs gewagt, die in der eben beschriebenen Umwandlung des Spermophors erschienenen Blattbildungen für ein Gemenge von Stauborganen und Pistillen zu erklären, und es trüge demnach in diesem Falle das in ein Blatt umgewandelte Spermophor an der Stelle, wo der Blattstiel in die Lamina übergeht, eine Menge neuer Knospen, deren Theile sowohl Stauborgane als Pistille sind, — allerdings eine seltsame Erscheinung.

Am ausgezeichnetsten war indess doch die Blüthe *d*, Taf. LV *A.* Fg. 1. gebildet. Kelch und Blumenkrone wichen auch hier von der gewöhnlichen Form wenig ab, nur war die Röhre der letzteren durch den übermässig angeschwollenen Fruchtknoten aufgeplatzt. Gestalt, Beschaffenheit und Anheftung der Stauborgane war fast regelmässig. Aus dem gleichfalls aufgeschlitzten Fruchtknoten ragte ein Büschel gewöhnlicher Stengelblätter hervor. Welche Form derselbe anfänglich hatte, war nicht mehr zu

erkennen, es schien aber die eines mit Längenstreifen versehenen Balges oder einer Hülse zu sein; doch ist gewiss, dass die Trennung des Zusammenhanges nicht ursprünglich vorhanden war, sondern in Folge des Andranges von innen auf mechanische Weise stattfand, daher die Trennungsstücke nicht der Zahl der Fruchtblätter entsprach, sondern geringer war.

Höchst sonderbar nahm sich nach Entfernung desselben der nun blossgelegte Büschel von Blättern aus, die gewöhnlichen Stengelblättern mit Stiel und Platte glichen, aber in ihrer Anordnung keine Gesetzmässigkeit verriethen, und so wie jene der Blüthe *b* in mehreren Knospen vereiniget waren. Fast constant bemerkte man aus den Blattstielen der grösseren Blätter 1 bis 3 viel zartere Blättchen hervorbrechen; genau betrachtet ergab es sich aber, dass in allen diesen Fällen Verwachsungen mehrerer Blattstiele mit ihren Basen stattfanden, aus deren Mittelpunct immer wieder neue Blättchen wie aus einem Knospenkern hervorschoben. Zuweilen traf die Verwachsung ziemlich gleichgrosse Blätter und dann war ihr Zusammengehören zu einer Knospe keinem Zweifel unterworfen. Die Gesammtzahl aller dieser, sowohl grösseren, als kleineren und ganz kleinen, kaum bemerkbaren Blätter belief sich auf 25, die zu 10 Knospen zu gehören schienen.

In der Mitte dieser Knospen und von ihnen fast ganz verborgen, befand sich die Fortsetzung der Achse in der Gestalt eines dünnen fadenförmigen geraden Spermophors von 12 Millimèt., oben mit einem Büschel aufrecht stehender Carpelle versehen. Figur 7 giebt davon eine schwach vergrösserte Abbildung. Nur zu unterst konnte man kleine kugelige, auf kurzen Stielen sitzende Körper, nämlich wenig veränderte Samenknospen, wahrnehmen, alle anderen waren bereits in sonderbar geformte eingerollte Blätter oder in Tuten umgewandelt.

Eine genaue Betrachtung liess in diesen blattartigen Organen noch eine nähere Bestimmung erkennen. Es ergab sich nämlich, dass es Fruchtblätter waren, in welche sich hier die Ovula umwandelten. Ihre Gestalt glich einmal der eines ausgehöhlten Blattes mit lang gezogener,

rückwärts gerollter, etwas verdickter Spitze und eingeschlagenen Rändern, — oder sie war einem ausgehöhlten Kegel oder Trichter zu vergleichen, mit gleichfalls langgezogener, knopfförmig verdickter Spitze. Dass in der letzteren Form eine Griffelbildung ziemlich klar hervortritt, wird niemand in Abrede stellen können, ebenso lässt sich an den warzenförmigen Fortsätzen des Seitenrandes sowohl im ersteren als im letzteren Falle die Tendenz zur Production von Ovulis nicht verkennen.

Es liegt somit am Tage, dass hier eine Umwandlung der Eichen nicht in gewöhnliche Laubblätter, sondern in Fruchtblätter stattfand, mit gleichzeitiger Tendenz zur Eibildung, mit einem Worte, eine Production zweiter Potenz.

Ausser dieser auffallenden Metamorphose der Eier waren noch andere minder abweichende verknüpft. Es befanden sich nämlich an sehr langen fadenförmigen Stielen runde Knöpfchen (Tab. LV *B.* Fig. 7**), offenbar umgewandelte Eichen mit ihren Samensträngen. In der Mitte setzte sich die Achse in einen an der Spitze gekrümmten säulenförmigen Körper fort, an welchem ebenfalls in verschiedener Höhe hie und da ähnlich gestaltete Eierchen auf kurzen Stielen sassen.

Fassen wir nun das Allgemeine aus allen den bisher beschriebenen Antholysen der *Primula chinensis* zusammen, so lässt es sich auf folgende Haupteigenthümlichkeiten zurückführen.

Der Kelch war wenig verändert, die Blumenkrone fast vollständig vergrünt, die Stauborgane in Zahl und Stellung regelmässig, jedoch mangelhaft ausgebildet. In allen Blüthen war der Fruchtknoten geschlossen, aber um mehr als das Zehnfache erweitert, säulenförmig, meist oben knopfförmig erweitert oder in eine unregelmässige Balg- oder Hülsenform ausgedehnt, in einem Falle sogar durch den Andrang der eingeschlossenen Theile oben in mehrere Lappen aufgeschlitzt. An der Spitze des Fruchtknotens, der in der Regel den Rand der Blumenröhre erreichte, häufig sogar aus dieser hervorragte, stand ein verhältnissmässig kurzer Griffel mit einer kugelförmigen Narbe. Die Substanz desselben war mehr

verdickt, gestreift und häufig sogar gefaltet, und sowohl die Falten als die Streifen liessen die ursprüngliche Zahl der Fruchtblätter nicht undeutlich erkennen.

Nur in einigen und zwar den am wenigsten veränderten Blüthen war in der Fruchthöhle bloss das Spermophor zu bemerken; bei weitem häufiger standen um dasselbe noch eine grössere oder kleinere Anzahl von Blattknospen, die meist aus mehreren Blättern von verschiedener Grösse und Ausbildung zusammengesetzt waren.

Der centrale Samenträger bestand aus einem stark verlängerten Stiele, der eben deshalb häufig zusammengekrümmt war, und dem erweiterten Theile, der die Samenknospen trug. Auch dieser letztere war nie regelmässig, und selbst in jenem Falle, wo die Samenknospen noch wenig oder gar nicht von der Norm abwichen, glockenförmig und mit zerschlitztem Rande geformt.

Die auffallendsten Veränderungen erfuhren indessen die Samenknospen, die ausnahmsweise in Antheren, meist aber in Carpelle übergingen, und zwar am äusseren Rande eher als gegen den Mittelpunct zu. Die stufenweise Umänderung von der regelmässigen Form bis zum beinahe vollständig ausgebildeten Fruchtblatt ist in den Figuren **10** bis **13** übersichtlich zusammengestellt, nach welchen es sich ergiebt, dass der erste Grad eine Aufrichtung der Krümmung des Nucleus ist (Fig. **10**. *b*, *c*), der zweite eine Verlängerung der Keimknospe und Bildung dreier Wärzchen an der Spitze (Fig. **11**. *a*, *b*), von welchen auf der dritten Stufe das mittlere zur Blattspitze und respective zum Griffel, die beiden seitlichen theils zu Seitenlappen eines gelappten Blattes, theils zur Anlage neuer Keimknospen dienen (Fig. **12**. **13**). Nur in einem einzigen Falle war statt des Spermophors eine zweite Blüthenhülle, und im Mittelpuncte derselben ein Convolut von Knospen vorhanden (Fig. **8**).

Stellen wir aus diesen Angaben Vergleichungen mit den bisher beobachteten Antholysen von *Primula chinensis* und einigen anderen Primulaceen an, so lässt sich folgendes entnehmen.

a. In der von Ad. Brongniart beschriebenen Antholyse gewinnt der Kelch eine ausserordentliche Vergrösserung, was in oben beschriebener Antholyse nicht der Fall ist. Ferner gingen bei jener die Samenknospen entweder theilweise oder ganz in drei- oder fünflappige gewöhnliche Blätter über, während bei dieser die Umwandlung in Fruchtblätter erfolgte.

Dass jedoch auch dort zuweilen Formen entstanden, die mehr Fruchtblättern als Stengelblättern glichen, geht aus der Figur 8 gegebenen Abbildung hervor, welches Blatt bereits eine tuten- oder trichterförmige Gestalt annahm. Dass die Eierchen zuweilen auf ziemlich langen Stielen sassen, kam sowohl in jenen als in diesen Antholysen vor.

b. Vergleicht man die Missbildung der *Primula chinensis* mit der von Moquin-Tandon p. 206 seiner *Éléments de Teratologie végétale* an *Cortusa Matthioli* beobachteten und mit der von Valentin an *Lysimachia Ephemerum* beschriebenen (Nova Acta A. N. C. Vol. XIX. I. p. 229), so kommen sie alle in dem Puncte überein, dass sich die Samenknospen in Blätter verwandelten.

Während diese bei *Primula* theils sitzend, theils an Strängen befestiget sind, erscheinen sie bei *Cortusa* nur an fadenförmigen Fortsätzen des Spermophors, an *Lysimachia* auf diesem selbst sitzend.

c. Nur in einer gleichfalls an *Lysimachia Ephemerum* am angeführten Orte beobachteten Missbildung gingen die Samenknospen an dem wiederholt verlängerten Spermophor in Carpelle über, die in ihren Achseln Knospen trugen. Dieser Fall ist ein Uebergangsglied zu den oben von mir beschriebenen Antholysen.

d. Diese letzteren unterscheiden sich dadurch auffallend von allen bisher beobachteten Antholysen, dass die Fruchtblätter fast ohne Ausnahme in ihren Achseln Blattknospen trugen, innerhalb welcher sich die Achse

als Spermophor fortsetzte, und dass die Samenknospen nicht in Stengel-, sondern in Fruchtblätter übergingen, welche jedoch nicht mehr in ihren Achseln, sondern an den eingerollten Rändern zur Production von Samenknospen geneigt waren.

e. Nur in einem Falle erscheint innerhalb der regelmässigen Fruchtblätter statt des Spermophors ein doppelter in Eins verwachsener Kreis von (Frucht-) Blättern, in deren Achseln eine Anhäufung von Knospen Platz nahm, — im Grunde derselbe an *Lysimachia* beobachtete Fall, nur dort die Wirtel durch das Mittelsäulchen auseinander gezogen.

Die hier beschriebene Antholyse stellt sich demnach in mehrfacher Beziehung als lehrreich heraus. Sie zeigt nämlich:

Erstens: Dass mit der Verkürzung und Verkümmerung der Achse in der Blüthe nicht immer alle weitere Verlängerung in Haupt- und Neben-Achsen abgeschlossen ist, und dass es also regelwidrige Abweichungen des Bildungstriebes geben könne, wodurch sich die Blüthe nicht nur in einen beblätterten Zweig oder in einen mit neuer Blüthe begrenzten Zweig (Prolificatio) umwandeln könne, sondern dass dieselbe sich sogar in Haupt- und Nebenachsen und zwar wiederholt zersplittern könne.

Zweitens: Dass die Samenknospe oder das Eichen sich nicht blos in ein Blatt überhaupt, sondern in ein Blatt höherer Ordnung, d. i. in ein Fruchtblatt, umwandeln, und somit sich gleichsam potenziren könne.

Drittens: Dass diese Metamorphose endlich sogar in eine Richtung ausschlagen könne, die der Bildungsrichtung der Familie, zu welcher diese Pflanze gehört, durchaus entgegen ist, indem bei den Primulaceen die Samenknospen eher als Achsentheile, denn als appendiculäre Theile angesehen werden können.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel LV *A*.

Fig. 1. Ein Zweig von *Primula chinensis* Lindl., mit missbildeter Blüthe, *a*, *b*, *c*, *d*, in natürlicher Grösse.

Tafel LVI *B*.

Fig. 2. Fruchtknoten einer wenig veränderten Blüthe; *a* geschlossen, *b* durch einen senkrecht geführten Schnitt zur Hälfte geöffnet, um das Spermophor zu sehen; gleichfalls in natürlicher Grösse.

Fig. 3. Die Spitze des Spermophors, der Länge nach halbirt und achtmal vergrössert. Auf der äusseren Oberfläche sitzen die wenig veränderten Eichen.

Fig. 4. Ein etwas mehr vergrösserter Fruchtknoten der Blüthe *b*, Fig. 7, mit seinen Details; in natürlicher Grösse. *a* geschlossen, *b* derselbe nach Entfernung der Carpelle, und die rings um den Samenträger befindlichen Knospen, α, β, γ, δ, ε.

Fig. 5. Spitze desselben Spermophors, mit den am Rande veränderten Eichen; achtmal vergrössert.

Fig. 6. Zwei Blättchen aus der Knospe Fig. 4. ε; achtmal vergrössert.

Fig. 7. Spitze des Spermophors der Blüthe *d*, Fig. 1; ebenso vergrössert. Die Keimknospen durch alle Grade in trichterförmige oder nachenförmige Fruchtblätter übergehend. Darunter zwei wenig veränderte Eichen auf langen Stielen * *.

Fig. 8. Blattwirtel, statt des Samenträgers in der Mitte Knospen einschliessend. Die Lappen lang gewimpert.

Fig. 9. Eine wenig veränderte Blüthe, der Länge nach durchschnitten und von innen gesehen. *a* Kelch, *b* Blumenkrone. Der Theil der Röhre, wo

die Antheren *c* sitzen, nach dem Schnitte zufällig über den Rand des Fruchtknotens *d* geschlagen, *e* Samenträger, *f* Blatt einer Seitenknospe; zweimal vergrössert.

Fig. 10. Erste Metamorphose des Eichens, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.

Fig. 11. Zweite Metamorphose *aa' bb' c*, in verschiedenen Richtungen gesehen.

Fig. 12 und 13. Ziemlich ausgebildete Fruchtblätter, mit warzenförmigen Samenknospen an den eingeschlagenen Rändern. Dritte Metamorphose.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 12

Fig. 10

Fig. 9

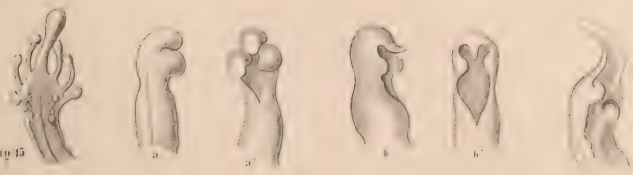


Fig. 15

Fig. 11

BEITRÄGE

ZUR

KENNTNISS DES INNERN BAUES

DER

AUSGEWACHSENEN MOOSKAPSEL,

INSBESONDERE DES PERISTOMES.

MIT 41 ABBILDUNGEN.

VON

S. LANTZIUS-BENINGA,

DR. DER PHILOSOPHIE, PRIVAT-DOCENT IN GÖTTINGEN,

M. d. A. d. N.

MIT 11 STEINDRUCKTAFELN.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 3. MAI 1847.

So vielfach auch die Familie der Moose in Beziehung auf die äussere Gestalt und somit auf die systematische Anordnung der Pflanzen, welche man zu derselben rechnet, der Gegenstand der Forschungen der Botaniker gewesen ist, so wenig ist doch noch für die Kenntniss des innern Baues derselben geschehen.

Am auffallendsten indessen wohl ist es, dass vorzugsweise die Structur desjenigen Organs, welches selbst die Systematiker stets für besonders wichtig gehalten haben, nämlich die Structur der Kapsel oder Büchse *(capsula, theca)*, unbeachtet geblieben ist. Ja sogar das Peristom, worauf Hedwig das einzige bis jetzt brauchbare System zur Anordnung der Moose begründet hat *), ist nach ihm im Wesentlichen nicht weiter untersucht. Die Kenntniss des Baues und der morphologischen Bedeutung desselben gründet sich bis jetzt fast mehr auf blosse Vermuthungen und oberflächliche Anschauung, als auf gründliche Beobachtungen, und die Wimpern oder Zähne, welche so häufig an demselben erscheinen, stehen sowohl in Hinsicht auf ihre Gestalt, als auch in Hinsicht auf die an ihnen wahrzunehmenden, auffallenden Zahlenverhältnisse als räthselhafte Erscheinungen da, für die man ausserdem im Pflanzenreich kein Analogon aufzuweisen hat.

*) Die in neuerer Zeit gemachten Versuche, die Moose in natürliche Unterfamilien und Genera zu bringen, sind in der That nur willkürliche und oft sehr unnatürliche Aneinanderreihungen derselben nach ihrer äussern Gestalt, und eben deswegen sehr weit davon entfernt, den Namen eines natürlichen Systems, ja überhaupt eines Systems zu verdienen.

Diese Dunkelheit und Mangelhaftigkeit in der Kenntniss derselben musste mir um so mehr auffallen, als ich im Begriff stand, bei einer systematischen Arbeit das Hedwig'sche System als Grundlage der Eintheilung anzuwenden. — Die Reihe von Untersuchungen, deren Resultate ich im Folgenden darstellen werde, unternahm ich lediglich aus dem Grunde, um mich über die mir unklar erscheinenden Aeusserungen der Schriftsteller, welche über diese Familie geschrieben haben, näher zu belehren. Mangel an Musse zwang mich, sie vorläufig abzubrechen, und eben deswegen möge man es entschuldigen, dass sie nicht den zu wünschenden Grad der Vollständigkeit erreicht haben.

Historische Vorbemerkungen.

Hedwig, dem Begründer der wissenschaftlichen Mooskunde, haben wir hauptsächlich das, was wir über den Bau der Mooskapsel wissen, zu verdanken. Seine Schriften sind zu bekannt, als dass ich sie hier namentlich anzuführen brauche.

Er unterschied an der Kapsel einen untern und obern Theil; den untern Theil bildete das eigentliche Sporangium, den obern das Operculum, das Peristom u. s. w. Im untern Theil der Kapsel nahm Hedwig die äussere und innere Kapselmembran *(membrana capsulae exterior et interior)*, den Raum, in welchem die Sporen sich bilden, und die Columella an, und zwar, wie es scheint, als wesentlich verschiedene Organe. Er leitete ihren Ursprung aus der äussern und innern Zellenschicht des Kapselstiels *(pedunculus, seta)* ab.

Den obern Theil theilte Hedwig in das eigentliche Operculum, die Peristomzähne, wo sie vorhanden waren, und die Spitze der Columella ein. Er sagt, dass das Operculum die Fortsetzung der äussern, das Peristom — bei den Doppelten wenigstens das innere, und das einfache in den meisten Fällen — eine Fortsetzung der innern Kapselmembran sei. Ueber die Structur des Peristoms selbst drückt er sich sehr undeutlich

aus, indem er im Wesentlichen nur sagt, dass es Querstreifen, oder Quer- und Längsstreifen zeige u. s. w.

Von den Nachfolgern Hedwig's, d. h. den Schriftstellern, welche in neuerer Zeit theils speciell über Moose geschrieben, theils derselben in ihren Schriften Erwähnung gethan haben, führe ich als besonders wichtig an die Herren:

Robert Brown in:

Einige Betrachtungen über die Befruchtungstheile der Moose, nebst den Charakteren und Beschreibungen zweier neuen Gattungen dieser Familie. Gelesen am 20. Juni 1809 (Transactions of the Linnean Society of London. Vol. X).

Ferner in: Charakter und Beschreibung der neuen Moosgattung *Lyellia*, mit Bemerkungen über die Abtheilung der Familie, zu welcher sie gehört, und mit einigen Zusätzen über *Leptostomum* und *Buxbaumia*. Gelesen am 6. April 1819 (Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XII. P. 2).

Sehe R. Brown's vermischte Schriften, herausg. von C. G. Nees v. Esenbeck. Bd. 2. Leipz. 1826. 8. p. 683–744.

H. F. Link in:

Icones selectae anatomico-botanicae. Fasc. IV. Berlin 1842. Fol. Tab. VI–VII.

Hugo v. Mohl:

Einige Bemerkungen über die Entwickelung und den Bau der Sporen der cryptogamischen Gewächse. Flora. 1833. Bd. 1. — Vermischte Schriften botanischen Inhalts. Tübingen 1845. 4. p. 67–83.

M. J. Schleiden:

Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik etc. Th. II. Leipz. 1846. 8. p. 64–82.

Bruch et W. P. Schimper:

Bryologia Europaea etc. Fasc. I–XI. Stuttg. 1837–1847. 4.

*

W. Wilson:

Notes and Notices in reference to British Muscology; in the Journal of Botany etc., by W. J. Hooker. Vol. III. London 1841. 8. p. 374-386.

Herr Link hat in dem genannten Werk einige Durchschnitte von Mooskapseln zeichnen lassen; aber es scheinen leider die Kapseln, von denen die Schnitte gemacht sind, theilweise schon zu alt und im Innern zerrissen gewesen zu sein, wenigstens sind die, übrigens vorzüglichen Darstellungen in Beziehung auf den Bau des obern Theils der Kapsel nicht instructiv ausgefallen, und geben keine hinreichend klare Ansicht der relativen Lage der einzelnen Theile zu einander.

Herr H. v. Mohl hat von noch nicht zerfallenen (jungen) Kapseln der Moose *Polytrichum aloides* und *Splachnum gracile* Durchschnitte dargestellt, aber theils scheinen diese Darstellungen zu schematisch zu sein, theils ist auf dieselben von dem Verfasser, insbesondere in Beziehung auf das Peristom, im Wesentlichen nicht Rücksicht genommen worden (sehe in der angeführten Abhandlung: vermischte Schriften botanischen Inhalts, Tab. II. Fig. 8. Tab. III. Fig. 1-3).

Auf die Leistungen und Ansichten der andern angeführten Schriftsteller werde ich unten bei der speciellen Schilderung der Beobachtungen an den einzelnen Moosen zurückkommen.

Darstellung der Beobachtungen selbst.

Bei der Darstellung der Beobachtungen folge ich der Anordnung, welche der Bau der untersuchten Moose selbst darbietet, indem ich allmälig von denjenigen, deren Kapsel eine relativ einfache Structur zeigt, zu denen, wo dieselbe complicirter construirt ist, aufsteige.

SPHAGNUM.

Ich untersuchte Kapseln von *Sphagnum obtusifolium* und *acutifolium*. Sie zeigten einen äusserst einfachen Bau: in der Mitte derselben befindet sich ein stumpf kegelförmiges, nicht ganz bis in die Spitze vordringendes Säulchen (Taf. LVI. Fig. 1. *cc*), und um dieses herum der Raum, in welchem die Sporen sich ausbilden (Fig. 1. *ss*). Dieser Raum ist hier ebenso wie bei allen andern Moosen, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, zunächst von einer, aus relativ kleinen, zu Anfang der Sporenbildung dicht mit Chlorophyll angefüllten Zellen bestehenden Schicht umgeben (Fig. 1 *sc*); nach aussen hin legen sich an diese unter der Oberhaut nur noch drei Zellenschichten an, von denen die zunächst unter der Oberhaut liegende wiederum aus mit Chlorophyll gefüllten Zellen besteht. Die Oberhautzellen selbst sind leer an körnigem Inhalt, und vorzugsweise ihre nach der Aussenseite der Kapsel hingekehrten Membranen verdickt.

Eine Trennung zwischen äusserer und innerer Kapselmembran ist also nicht wahrzunehmen.

An der Stelle, wo das Deckelchen sich zur Zeit der Reife der Sporen ablöst, zeigt sich nur eine leichte Einschnürung (Fig. 1. *a*), und die Oberhautzellen sind dort bedeutend kleiner, als an den andern Theilen der Kapsel; im Uebrigen ist von einer besondern Ringbildung nichts vorhanden.

Gegen den untern Theil der Kapsel hin, vorzüglich im Innern der apophysenartigen Anschwellung, sind die Zellen etwas in die Länge gestreckt.

Anmerkung. Ich hatte das Glück, im Mai dieses Jahres (1846) ziemlich junge Kapseln der genannten Moose, in denen ich die Sporenbildung beobachten konnte, zu sammeln, und wurde bald überzeugt, dass dieselbe hier ganz in der Weise, wie ich es früher bei andern Moosen sah (sehe meine Dissertation: De evolutione sporidiorum in capsulis muscorum. Gott. 1844. 4.), stattfindet. In den jüngern Kapseln fand

ich ein geschlossenes Gewebe von, dicke Kerne enthaltenden Mutterzellen, in den ältern an derselben Stelle Mutterzellen, die vier bereits fast ausgebildete Sporen umschlossen. Von fadenartigen Zellen, an deren Ende sich die vier Sporen durch Abschnürung bilden sollen (Meyen: Neues System der Pflanzenphysiologie, Bd. III. p. 389) sah ich nichts. *)

PHASCUM.

Phascum cuspidatum.

Der untere und mittlere Theil der Kapsel von *Phascum* zeigt einen Bau, welcher sich bei allen Moosen, mit Ausnahme des eben beschriebenen *Sphagnum*, wieder findet.

Das Zellgewebe derselben sondert sich im Verlaufe des Wachsthums zunächst in zwei Partien, eine äussere und eine innere, indem die drei bis vier äussern Zellenschichten sich von den übrigen im Innern liegenden meistens in der Art losreissen, dass sie nur noch oben unter der Spitze und unten am Stiele der Kapsel, ausserdem stellenweise durch lockere confervenartige Fäden mit denselben in Verbindung stehen, und so die sogenannte „äussere Kapselmembran" bilden (Taf. LVI. Fig. 2. *me*).

*) Wenn ich auch Gelegenheit hatte, mich von der Ausbildung der Sporen in einem geschlossenen Gewebe von Mutterzellen zu überzeugen, und folglich die erwähnte Angabe Meyen's für unrichtig zu erkennen, so kann ich doch nicht umhin, hier einer Erscheinung Erwähnung zu thun, welche vielleicht jenen Irrthum herbeigeführt hat: In mehreren Kapseln, nämlich von solchen Pflanzen der genannten Moose, welche einige Tage bei warmer Witterung in einer verschlossenen Botanisirbuchse gelegen hatten, und äusserlich noch ganz gesund aussahen, fand ich einen Theil des Innern, vorzüglich indessen die Höhlung, in welcher die Mutterzellen sich befanden, dicht mit einem ziemlich grosszelligen, verzweigten Schimmelpilz angefüllt. Dieser Fadenpilz hatte nicht allein die Mutterzellen, welche schon die jungen Sporen in ihrem Innern enthielten, grösstentheils aus ihrer Lage gedrängt, sondern er war auch stellenweise an einige derselben angewachsen, so dass es scheinen konnte, als hätten sich die Mutterzellen und somit die Sporen an demselben ausgebildet. — Dieselbe Erscheinung nahm ich später an *Polytrichum commune* wahr.

An dem im Innern sich befindenden säulenartigen Theile kann man wiederum zwei verschiedene Zellengruppen wahrnehmen: die im Aeussern liegenden vier, die Mutterzellen, hernach die Sporen umgebenden Schichten — den Sporensack (Fig. 2. *sc*) *) — und das innere meist sehr grosszellige Gewebe — die eigentliche Columella (Fig. 2. *cc*). Zwischen diesen beiden letztgenannten Zellengruppen tritt hier, wie bei den meisten Moosen, keine besondere Lücke auf; es ist dies, wie wir später sehen werden, nur bei einigen Species von *Polytrichum* der Fall.

Im obern und untern Theile der Kapsel, wo die Columella in die Spitze und in den Stiel übergeht, wird das Gewebe dichter und kleinzelliger (Fig. 2. *csp* und *cin*), die Zellen zeigen dort in der ausgewachsenen Kapsel eine braune Färbung der Membran.

Die Spitze selbst zeigt nichts Ausgezeichnetes im Bau, keine Andeutung einer Ring- oder Peristombildung.

Die Kapsel von *Phascum patens* war eben so gebaut, wie die von *Phascum cuspidatum*.

---

*) Auf die Eigenthümlichkeit der die Sporenmutterzellen in der Mooskapsel zunächst umgebenden Zellenschichten an Form und Inhalt habe ich zuerst in meiner schon oben genannten Inaugural-Dissertation über die Entwickelung der Moossporen im Jahre 1844 aufmerksam gemacht; ausführlicher indessen habe ich mich darüber in der vorläufigen Anzeige einiger Resultate der gegenwärtigen Untersuchungen in der botan. Zeitung von v. Mohl und v. Schlechtendal, Jahrg. 1847, Stück 2, ausgesprochen. Eine ähnliche Structur scheint mir in den Antheren der Phanerogamen insofern vorzukommen, dass auch dort die Mutterzellen, in denen sich der Pollen ausbildet, von einer an Bau und Inhalt ihrer Zellen eigenthümlichen Zellenschicht umgeben werden; sehe die Abbildungen von Nägeli in: Zur Entwickelungsgeschichte des Pollens u. s. w. 1842. Ferner Meyen: Physiologie, Bd. III. und Schleiden: Grundzüge, Bd. 2, an den betreffenden Orten.

Ich kann nicht läugnen, dass ich die Sache für nicht ganz unwichtig halte, indem ich glaube, dass das Auffinden an Gestalt und Inhalt besonders sich auszeichnender Zellengruppen, welche eine bestimmte Function zu erfüllen scheinen, und welche gewissermaassen in dem Chaos von Zellen, woraus die Pflanze für uns jetzt noch besteht, wie innere Organe auftreten, ein nicht unwesentlicher Fortschritt in der Kenntniss des innern Baues derselben ist.

Anmerkung. Auch bei *Phascum* konnte ich die Sporenbildung beobachten; zie zeigt ganz die Erscheinungen, welche man bei *Gymnostomum (pyriforme)* und *Funaria (hygrometrica)* findet: eine einfache Schicht von Mutterzellen, in deren jeder sich wiederum zwei andre Mutterzellen bilden, in welchen letztern die Sporen entstehen.

Bei wenigen andern Moosen ist das Zellgewebe so schön durchsichtig, wie bei *Phascum*, was die Beobachtung der Zellenbildung ungemein erleichtert und die Mühe, von den so sehr kleinen Kapseln hinreichend dünne Schnitte zu machen, reichlich belohnt. Auf das Deutlichste sah ich hier in einer Mutterzelle, deren Membran durchaus erhalten war, zwei jüngere ebenfalls mit deutlicher Membran, in deren jeder wiederum vier gesonderte kleine Zellen, die jungen Sporen, lagen.

GYMNOSTOMUM.

Gymnostomum (Physcomitrium) pyriforme.

Die Columella ist mit dem Kapselstiel, wie bei *Funaria hygrometrica*, durch ein lockeres, aus confervenartigen, vielfach verzweigten Fäden bestehendes Gewebe, dessen Zellen stark mit Chlorophyll angefüllt sind, verbunden (Taf. LVII. Fig. 3. *y*). Etwas weiter nach unten, an der Stelle, wo sich der Stiel (die Seta) in die Kapsel erweitert, erblickt man zwischen den Zellen ebenfalls zahlreiche Lufthöhlen (Fig. 3. *x*), welche nach aussen hin durch die Spaltöffnungen mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt sind, und nach dem innern Theil der Kapsel hin unmittelbar in die zwischen der äussern Kapselwand und dem Sporensack sich befindende grosse Lücke (Fig. 3. *v*) übergehen. *)

*) Dieser Bau findet sich bei fast allen Moosen. Die Spaltöffnungen selbst unterscheiden sich durchaus nicht von denen der höhern Pflanzen, wie überhaupt die Epidermis der Mooskapsel der, welche die Blätter der sogenannten vollkommneren Pflanzen überkleidet, in allen wesentlichen Stücken völlig gleichkommt; sehe auch Schleiden: Grundzüge. Auflage 2. Theil 2, S. 81.

Von einer Zahnbildung im obern Theile der Kapsel ist keine Spur vorhanden; derselbe besteht im Innern aus einem grosszelligen, gleichmässigen Gewebe; nur an der Stelle, wo er zur Zeit der Sporenreife abspringt, bemerkt man äusserlich eine leichte Einschnürung (vergleiche *Sphagnum*) Fig. 3. *a;* die Zellen der Epidermis sind dort kleiner, überhaupt an Gestalt etwas von denen, an den andern Theilen der Kapsel befindlichen abweichend.

Bei *Gymnostomum tenue*, welches ich ebenfalls untersuchen konnte, war die Ringbildung etwas anders, als bei *Gymnostomum pyriforme;* ferner war die Columella durch solides Zellgewebe mit dem Kapselstiel verbunden. Im Uebrigen war der Bau mit dem eben beschriebenen übereinstimmend.

TETRAPHIS.

Tetraphis pellucida.

Die Structur der Kapsel an und für sich hat nichts Ausgezeichnetes, desto merkwürdiger aber ist die Bildung der Peristomzähne.

In dem oberhalb des Sporensackes liegenden Theile befinden sich zunächst unter der Oberhaut (Taf. LVII. Fig. 4 u. 5. *ee*) zwei Schichten verhältnissmässig kleiner, etwas dem Längsdurchmesser der Kapsel parallel gestreckter, ziemlich dickhäutiger Zellen (Fig. 4 u. 5. *nn*); innerhalb dieser liegt ein grosszelliges, zartes Gewebe. Zur Zeit der völligen Ausbildung der Sporen löst sich blos die Oberhaut (Taf. LVII. Fig. 5. *ee*) als Operculum ab, und alles innerhalb derselben befindliche Zellgewebe zerspaltet in vier gleich grosse Theile, welche die Peristomzähne darstellen.

Schon in der noch nicht zerrissenen Kapsel sind die Theilungslinien meistens durch eine starke Entwickelung von Intercellularsubstanz zwischen den betreffenden Zellen angedeutet (Taf. LVII. Fig. 4. *xc*, *yc*, *zc*).

WEISSIA.

Weissia recurvirostra (Anacalypta rubella Hübner*).*

Mit *Weissia* beginne ich eine Reihe von Moosen, welche in Beziehung auf die Structur ihrer Kapseln, vorzüglich aber in Beziehung auf die Entstehung des Peristomes einander sehr ähnlich sind.

Während der untere und mittlere Theil der Kapsel, wie bei fast allen Moosen, so auch hier, den bei *Phascum*, *Gymnostomum* u. s. w. beschriebenen Bau zeigt, tritt im obern Theile, ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ringe, zwei, drei, vier und mehr Zellenbreiten von der Oberhaut entfernt, eine Schicht von sechszehn oder bei nochmals in denselben wiederholter Zellenbildung von zweiunddreissig verhältnissmässig grossen Zellen als Grundlage der Peristombildung auf. In diesen Zellen nämlich bemerkt man meistens mehr oder weniger partielle, strangartige Verdikkungen der Membran, welche nach dem Zerreissen der Kapsel an der Mündung derselben als Wimpern oder Zähne stehen bleiben.

Bei *Anacalypta rubella* zeigen die nach dem Centrum der Kapsel hingekehrten Wandungen dieser Zellen, welche ich Peristomzellen nennen will, eine starke Verdickung, welche im mittlern und obern Theil des Peristoms zu einem partiellen Strang sich zusammenzieht (Taf. LVII. Fig. 6. *p p*). An der Bildung dieses Stranges nehmen die angrenzenden Membranen der Nachbarzellen, Fig. 6. *t t*, an den entsprechenden Stellen Theil, und es sind zugleich die Verdickungsstränge der obern Zellen auf die der zunächst darunter liegenden in der Art gestellt, dass durch dieselben eine zusammenhängende Säule gebildet wird. Sehe die Darstellung des Längsschnittes aus dem obern Kapseltheile, Taf. LVII. Fig. 7. *p p*.

Die Schicht der Peristomzellen *p p* liegt unmittelbar über der zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack befindlichen Lufthöhle, Fig. 7. *r*, und ist durch ein relativ dichtes, starkes Gewebe, dessen Zellen gewöhnlich ziemlich klein und mit verdickten Membranen versehen sind, zu beiden Seiten mit denselben verbunden.

Wenn nun zur Zeit der völligen Ausbildung der Sporen, oder zur Zeit der sogenannten Reife der Kapsel, durch das theilweise Zerreissen des Zellgewebes derselben, das Operculum abfällt, so bleiben nur die Verdickungsstreifen der Peristomzellen (die nicht verdickten Membrantheile derselben zerreissen und verschwinden ebenfalls) wie freie Säulen auf der festen Unterlage des die Basis dieser Zellenschicht mit dem Sporensack und der äussern Kapselwand verbindenden Gewebes stehen. Diese Verdickungssäulen, welche die Peristomzähne darstellen, sind, je nach dem mehre oder weniger Zellen an ihrer Bildung Theil genommen haben, auf dem Querschnitt aus zwei, drei oder mehr Theilen (hier je drei) zusammengesetzt (Taf. LVII. Fig. 6. *pp*), woher die bisherige Ansicht, dass sie aus mehreren Zellenschichten beständen, herrührt. Die auf ihnen wahrnehmbaren Striche oder Linien deuten die Trennungslinien der contribuirenden Zellen an. *Weissia controversa* und *fugax* weichen im Bau ihrer Kapsel, insbesondere ihres Peristomes, von *Anacalypta rubella* nicht wesentlich ab.

BARBULA.

Barbula tortuosa und *fallax*.

Es sind ebenfalls sechszehn Peristomzellen vorhanden, welche am untern Theile des Peristomes wiederum ziemlich gleichmässig verdickt sind, und dort die zusammenhängend-ringartige längere oder kürzere „Membran" desselben bilden. Etwas weiter nach oben ist nur noch die nach dem Innern der Kapsel hingewendete Membran derselben verdickt, welche Verdickung bald (noch weiter aufwärts) für zwei Linien partiell wird, oder zwei Stränge in jeder Zelle bildet; sehe die Darstellung des etwas schräg von unten nach oben geführten Querschnittes aus der Kapsel von *Barbula tortuosa*, *m* der untere, *n* der obere Theil desselben, Taf. LVIII. Fig. 8.

Diese Verdickungsstränge, von denen in einzelnen Fällen auch drei statt zwei in der Peristomzelle vorkommen, sind oft so stark, dass sie fast

das ganze Lumen derselben ausfüllen. Zuweilen kann man in ihnen die Trennungslinien der einzelnen Ablagerungsschichten wahrnehmen (sehe Taf. LVIII. Fig. 9. von *Barbula fallax*, *pp*). Die äusserste Verdickungsschicht derselben besteht aus ziemlich regelmässig gestellten, warzenartigen Erhabenheiten, wodurch sie ein punctirt-rauhes, bei der regelmässigen Stellung der Erhabenheiten oft auch gestreiftes (mitunter spiralig gestreiftes) Ansehn erhalten, und zwar insbesondere, wenn man sie bei ziemlich schwacher Vergrösserung betrachtet.

Es geht aus dem Gesagten schon hervor, dass auch hier wieder nach dem Abspringen des Deckels die Verdickungsstränge die Peristomzähne bilden, und da in jeder der sechszehn Peristomzellen zwei dergleichen Stränge vorhanden sind, so ist die Zahl der Zähne zweiunddreissig. Zuweilen fliessen zwei verdickte Stellen in einen Strang zusammen, zuweilen theilt sich ein Strang, wo sich dann in einer grossen Zelle drei derselben finden (sehe z. B. bei *Barbula fallax* Taf. LVIII. Fig. 9. *x* und *y*), im ersten Falle vermindert, im zweiten vermehrt sich die Zahl der Zähne. Beide Fälle sind jedoch als Ausnahme zu betrachten.

Aus den Abbildungen wird klar, dass auch bei *Barbula* die Membranen der den Peristomzellen angrenzenden kleinern Zellen an den betreffenden Stellen an der Bildung des Stranges Theil nehmen, weshalb dann ein jeder Zahn im Querschnitt aus zwei Hälften, einer äussern und einer innern besteht *); die äussere Hälfte ist häufig dunkler gefärbt als die innere.

---

*) Nachdem die Herren Bruch und Schimper im dreizehnten bis fünfzehnten Heft ihrer schon genannten *Bryologia Europaea* den Bau der Peristomzähne von *Barbula* so erklärt haben, als beständen dieselben aus zwei nebeneinander liegenden Zellenreihen, so ändern sie diese Erklärung auf Wilson's Erinnerung dahin ab, dass sie durch zwei radial vor einander liegende Zellenreihen gebildet würden, nach welcher zweiten Ansicht sie auch ihre Zeichnungen (l. l. Fasc. XXXI. Suppl. I. *Barbula* Tab. Suppl. I.) eingerichtet haben. — Von einer Differenz zwischen Membran und Lumen einer Zelle ist auf dem Querschnitt eines solchen Zahnes natürlich nichts zu sehen; man erblickt eine homogene

Die Zellen des Ringes (mit welchem Ausdruck ich in dieser Abhandlung ein für allemal diejenigen Zellen bezeichne, welche die Stelle des genannten Theiles einnehmen, unbekümmert darum, ob sie einen sogenannten „ablösbaren" Ring darstellen oder nicht) sind bei *Barbula fallax* durch ihre platte, schmale Gestalt ausgezeichnet, und es lassen sich an ihnen, ebenso wie an den etwas höher liegenden Epidermiszellen, sehr deutlich die Trennungslinien der Verdickungsschichten ihrer äusseren Membran wahrnehmen (Taf. LVIII. Fig. 9. *ee*).

Barbula muralis.

Ich untersuchte die Spitze junger Kapseln dieses Mooses; das Peristom zeigte in diesem Zustande ganz die bei *Barbula fallax* beschriebene Bildung. An mehreren Exemplaren kamen zwischen den normal geformten Verdickungssträngen auffallend schwache oder dünne vor.

Anmerkung. Ich fühle mich gedrungen, hier einer äusserst interessanten Abnormität, welche ich im Laufe dieser Untersuchungen an der Sporenbildung von *Syntrichia subulata* wahrnahm, Erwähnung zu thun. In einer Kapsel des genannten Mooses bemerkte ich nämlich mitten in der Columella ausser den gewöhnlichen im Sporensack befindlichen Mutterzellen einen Strang von Zellen, welche sich durch Zellenbildung in ihrem Innern ebenfalls als Mutterzellen von Sporen zu erkennen gaben, Taf. LVIII. Fig. 9*, *x*. Andere Schnitte, welche oberhalb und unterhalb des abgebildeten aus derselben Kapsel gemacht waren, zeigten, dass ein zusammenhängender Strang derselben von dem Sporensack aus in's Innere der Kapsel bis nach oben hin verlief, wie es die schematische Darstellung eines Längsschnittes der Kapsel andeutet, Fig. 9**, *x x*. Diese Beobachtung, welche ich allerdings nur einmal gemacht habe, möchte nicht uninteressant sein in Beziehung auf den im Allgemeinen freilich längst besei-

Masse, in welcher sich höchstens die zarten Trennungslinien der einzelnen Verdickungsschichten wahrnehmen lassen. Sehe oben den Text.

tigten Streit zwischen Robert Brown und Palisot de Beauvois über das Vorkommen von Sporen in der Columella der Moose (vergl. Palisot de Beauvois in Mém. de la Société Linnéenne de Paris. Tom. I. p. 388, und Rob. Brown in dessen vermischten Schriften von Nees v. Esenbeck p. 685).

TRICHOSTOMUM.

Es stimmt im Bau der Kapsel und des Peristoms ganz mit *Barbula* überein. Die Peristomzähne sind nur schwächer und hinfälliger, als bei *Barbula*, und es trennt sich wohl leichter die innere zärtere Hälfte derselben von der äussern, als bei jener Gattung *).

Trichostomum tortile, welches ich genauer untersuchen konnte, hatte eine ungemein zierliche Bildung des Ringes, derjenigen ähnlich, welche ich unten bei *Aulacomnion palustre* darstellen werde.

Flüchtig nur konnte ich *Rhacomitrium ericoides* untersuchen. Auch bei diesem Moose waren die Zähne ebenso gebaut, wie bei *Barbula*.

CERATODON.

Ceratodon purpureus.

Die Structur seiner Kapsel bewährt ganz die nahe Verwandtschaft desselben mit *Trichostomum*. Ring und Peristom zeigen die Bildung, welche man auch bei jenem findet. Als unterscheidend ist zu bemerken, dass im mittlern und obern Theil des Peristoms die relativ nach aussen liegende Hälfte der einzelnen Zähne bedeutend schwächer und stielrund ist, während die innere stärker und mehr plattgedrückt erscheint, d. h. dass

*) Die Trennung der Genera *Trichostomum* und *Barbula* nach der Verschiedenheit des Baues des Peristoms (Bruch und Schimper l. l. Fasc. XIII–XV *Barbula* p. 6 und Fasc. XVIII *Trichostomum* p. 3) ist nicht statthaft, weil eine solche Verschiedenheit überhaupt nicht existirt. Beide Gattungen dürfen mit *Didymodon* wohl nur als Unterabtheilungen einer grossen, noch näher zu definirenden Gattung angesehen werden, weil auch die Drehung der Peristomzähne gar sehr variabel ist.

die Verdickung der Membran der Peristomzellen selbst nicht so stark ist, als diejenige der ihnen nach innen hin angrenzenden Nachbarzellen (vergl. Taf. LXVI. Fig. 40. *pp* und *tt*).

GRIMMIA.

Grimmia apocarpa Hedw.

Es sind sechszehn Peristomzellen vorhanden, deren nach dem Centrum der Kapsel hingekehrte Membranen zwei und mehrere Verdickungsstränge haben, welche aber vielfach untereinander anastomosiren, woher das durchlöcherte, mitunter siebartige Ansehn der Peristomzähne.

Bei *Grimmia apocarpa* war, wenigstens in dem Alterszustande, in welchem ich die Kapsel untersuchte, keine Trennung der äussern Kapselwand und des Sporensacks sichtbar; sehe auch die Abbildung in Schleiden's Grundzügen, 2te Aufl. Th. 1. S. 73.

DICRANUM.

Dicranum scoparium (Taf. LVIII. Fig. 10–13. Taf. LIX. Fig. 14).

Ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ringe finden sich statt sechszehn grosser Peristomzellen zweiunddreissig, von denen übrigens je zwei zusammen ihrer Gestalt nach eine grosse von der Art, wie sie bei den bisher betrachteten Moosen vorhanden sind, bilden; sehe Fig. 11. *pp;* etwas weiter nach der Spitze der Kapsel hin bis zu der Stelle, wo das Peristom völlig verschwindet, liegen wiederum nur sechszehn derselben; vergl. Fig. 12 und 13.

Die Basis des Peristoms selbst wird durch ein derbes, aus ziemlich stark verdickten Zellen bestehendes Gewebe gebildet, welches insbesondere eine feste Verbindung desselben mit der äussern Kapselmembran darstellt: sehe im Querschnitt Fig. 10. *pp*, im Längsschnitt Fig. 14. *x* u. *y*. Etwas weiter aufwärts concentrirt sich die Verdickung der Membranen auf die nach dem Innern der Kapsel hingekehrte Wandung der Peristom-

zellen, Fig. 11. *pp*, verschmälert sich immer mehr, und theilt sich etwa auf der halben Höhe des Peristomes in zwei Stränge, Fig. 12. *pp*, bis sie endlich etwas unterhalb der Spitze der Kapsel gänzlich aufhört, Fig. 13. *pp*. Die Structur der Kapsel oberhalb der Theilung der Zähne gleicht natürlich im Wesentlichen der bei *Barbula* beschriebenen (Fig. 12). *)

Der Ring wird durch ziemlich schmale, plattgedrückte Zellen gebildet (Taf. LIX. Fig. 14. *a*).

Dicranum glaucum.

Es war im Bau seiner Kapsel nur durch eine leichte Verschiedenheit in der Bildung der Ringzellen von dem vorhergehenden verschieden.

Dicranum varium und *Schreberianum.*

Beide Moose stimmen völlig miteinander überein. Die Basis ihres Peristoms zeichnet sich dadurch aus, dass an derselben fünf übereinander liegende Querscheidewände der Peristomzellen stark verdickt sind: sehe Taf. LX. Fig. 15. *bc.*

Dicranum rufescens.

Bei *Dicranum rufescens* fand ich die zehn bis eilf untersten Querscheidewände der Peristomzellenschicht verdickt, Taf. LX. Fig. 16. *bc.*

FISSIDENS.

Fissidens adiantoides.

Die Kapsel zeigt vorzüglich im Längsschnitt ein ausserordentlich regelmässig geformtes Zellgewebe, ihr Bau ist dem bei *Dicranum*

*) Die Herren Bruch und Schimper sagen im angeführten Buche, Fasc. XXXVII-XL *Dicranum* p. 6: „Die Rückseite der Zähne ist von einer feinen, dicht gestrichelten Zellhaut überkleidet, deren Zellenkommissuren oft kaum sichtbar sind, weswegen dieselbe bis jetzt auch übersehen war. Diese Membran ist eine charakteristische Eigenthümlichkeit aller ächten Dicranaceen." Kein Wunder, dass die Membran bisher übersehen ist, da sie gar nicht existirt.

beschriebenen sehr ähnlich. Die partielle Verdickung der sechszehn Peristomzellen (welche auch hier an der nach dem Centrum der Kapsel hin gelegenen Wand verdickt sind) theilt sich ungefähr auf der halben Höhe des Peristoms in zwei Stränge für jede Zelle.

Zu bemerken ist, dass das Peristom sich an seiner Basis allmälig verschmälert, Fig. 17. *p*, und nicht plötzlich absetzend in ein Gewebe von verdickten Zellen übergeht, wie bei *Dicranum;* ferner, dass die Querscheidewände der den Peristomzellen nach innen angrenzenden Zellenschicht theilweise stark verdickt sind, wodurch das Peristom an der innern Seite gekerbt erscheint, Fig. 17. *tt*, welches in dem Maasse nicht bei den andern Moosen mit einfachem Peristom, welche ich untersuchen konnte, der Fall ist.

An der Stelle des Ringes liegen kleine, dickwandige Zellen (Taf. LX. Fig. 17. *a*).

SPLACHNUM.

Splachnum sphaericum (Taf. LXI. Fig. 18–20).

Nicht allein durch die äussere Form der Arten, welche man zu demselben zählt, zeichnet sich das Genus *Splachnum* aus, auch der innere Bau der Kapseln derselben ist vor andern zierlich.

Die am untern Theile derselben befindliche Apophyse besteht aus einer ungewöhnlich starken Entwickelung von Parenchym, vorzüglich im Innern des Kapselstiels, wobei schon eine Trennung einiger Zellenschichten als äussere Kapselmembran stattfindet; sehe für *Splachnum ampullaceum* bei Link l. l. Hft. 4. Taf. 6. Fig. 10. *d d.* Hedwig Musci frondosi, Tom. II. Tab. XIV. Fig. 12. Der mittlere Theil der Kapsel gleicht dem der meisten andern Moose, der obere dagegen weicht wieder in vieler Hinsicht ab. Ueber der Lücke, zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack, tritt eine Schicht von verdickten gefärbten Zellen auf, welche anfangs keine auffallende Regelmässigkeit in der Zahl auf dem Querschnitt

zeigen, Fig. 18. *pp*, bald indessen in zweiunddreissig, wie bei *Dicranum scoparium* paarweise einer grössern Zelle der Gestalt nach gleichende, Fig. 19. *pp*, noch weiter aufwärts in sechszehn Peristomzellen übergehen. Diese Peristomzellen zeigen eine Verdickung aller Membranen, auch der Querscheidewände: vorzugsweise jedoch sind die ihnen anliegenden Membranen der sie nach aussen hin begrenzenden Zellen verdickt, Fig. 18, 19 und 20. *rr*.

Uebrigens verläuft (wenigstens bei *Splachnum sphaericum*) die Schicht der Peristomzellen bis in die äusserste Spitze der Kapsel, wie ich es bei keiner andern Moosgattung gefunden habe, wo dann einige (vier ?) Zellen mit rothgefärbten Membranen gewissermassen als Schlussstein des Gewölbes auftreten. *)

An der Stelle des Ringes bemerkt man verhältnissmässig kleine Epidermiszellen, Fig. 20. *a*, mit stark verdickten Membranen; weiter nach oben hin vergrössern sich dieselben allmälig und bilden endlich in dem Gipfel der Kapsel selbst eine äusserst zierliche Krone, Fig. 20. *ap;* sehe auch hierüber Hedwig Musci frondosi. Tom. 2. Tab. XIV. Fig. 14.

Das Peristom von *Splachnum* besteht nach dem Abfallen des Deckels aus „acht verhältnissmässig breiten, zuletzt häufig durch eine Längsspalte in zwei zerfallenden Zähnen“ **), d. h. es wird unten ein jeder Zahn durch je zwei Paare, oben durch je zwei aneinander grenzende Peristomzellen gebildet. — In der Reihe von *Weissia* an, also in der Reihe von Moosen, wo wir sechszehn oder zweiunddreissig Peristomzellen auftreten

*) Der Schnitt, nach welchem die von Link gegebene Zeichnung der Kapsel von *Splachnum ampullaceum* (l. l. Taf. 6, Fig. 9) angefertigt ist, ist nicht ganz durch die Mitte der Kapsel, sondern etwas seitwärts geführt.

**) Vergleiche Hübener: *Muscologia Germanica etc. Splachnum*, Gattungscharakter. — Die Aeusserung der Herren Bruch und Schimper, *Bryolog. Europ.* Fasc. 23–24, *Splachnum* p. 1: *Peristomii dentes sedecim e duplici cellularum serie compositi — — dorso membrana cellulosa tenuissima, epidermidem sistente, obtecti“ etc.* verstehe ich nicht.

sehen, ist *Splachnum* das einzige Genus, bei welchem die Peristomzähne aus wirklichen Zellen und nicht blos aus Fetzen von Zellen bestehen.

ORTHOTRICHUM.

Orthotrichum affine (pumilum).

Unmittelbar unter der Oberhaut, oder durch eine einfache Zellenschicht davon getrennt, liegt eine Schicht von je sechszehn Peristomzellen. Die nach aussen gekehrten Wände derselben sind stark (partiell) verdickt, ihre Verdickungen mit oft fast wimperartigen, cylindrischen Erhöhungen besetzt. Die innern Wände zeigen nur Verdickungsstränge an den Ecken, wo je zwei Peristomzellen zusammenstossen, und zwar ist meistens abwechselnd eine solche Ecke verdickt und die nächstfolgende nicht verdickt.

Die Verdickung der äussern Wände bildet nur einen Strang; nur ausnahmsweise besteht sie aus zwei gesonderten Strängen, sehe Taf. LXII. Fig. 21, in welcher Darstellung ausserdem noch zwei benachbarte Ecken der Peristomzellen verdickt sind, welches ebenfalls bei dieser Art als Ausnahme zu betrachten ist. — Die Membranen der den Peristomzellen nach innen angrenzenden Zellenschicht *tt* sind, so wie die Verdickungen der äussern Wände der Peristomzellen (wenn auch nicht so dicht), mit cylindrisch-warzenartigen Erhöhungen stellenweise besetzt.

Bei'm Zerreissen der Kapsel, oder bei'm sogenannten Abfallen des Operculum's erscheinen bekanntlich acht Zähne als „äusseres" Peristom, und acht damit abwechselnde Wimpern als „inneres"; die acht Zähne des äussern Peristoms werden durch die Verdickungen der äussern Wände von je zwei benachbarten Peristomzellen, die Wimpern durch die abwechselnd verdickten innern Ecken dieser Zellen gebildet, indem alle übrigen Membrantheile derselben (auch die Querscheidewände) zerreissen und verschwinden.

Bei den Arten von *Orthotrichum*, welche als inneres Peristom sechszehn Wimpern haben, sind alle innern Winkel, welche durch die zusammenstossenden Peristomzellen gebildet werden, verdickt; bei denen, welche ein vollständiges inneres Peristom von sechszehn Zähnen besitzen *(Orthotrichum striatum)*, sind die innern Membranen der Peristomzellen mehr oder weniger gleichmässig verdickt.

Zu bemerken ist noch, dass bei den meisten Species dieses Geschlechts die Spaltöffnungen über die ganze Oberfläche der äussern Kapselwand unterhalb des Operculum's zerstreut liegen, und dass die dieselben zunächst umgebenden Zellen der Epidermis mit einer quastartigen Verlängerung versehen sind, wodurch sie die zwischen ihnen befindliche Oeffnung theilweise wieder verschliessen.

AULACOMNIUM.

Aulacomnium palustre.

Eine Wand von je sechszehn sehr grossen Peristomzellen tritt auch hier über der Lücke zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack auf. Die nach der Peripherie der Kapsel hingekehrten Membranen derselben zeigen einen sehr starken partiellen Verdickungsstrang, welcher, wie auf der Darstellung des Querschnitts Taf. LXII. Fig. 23. ersichtlich ist, aus der Verdickung der äussern Membran der Peristomzellen selbst und zugleich aus der Verdickung der innern Wände der zwei einer jeden derselben nach aussen hin angrenzenden Nachbarzellen gebildet wird, folglich (auf dem Querschnitt) aus drei Theilen besteht. Die nach dem Innern hingekehrte Wand der Peristomzellen ist nach der Lage der ihr angrenzenden Zellen zierlich gefaltet und ziemlich gleichmässig und nicht stark verdickt.

Die Verdickung der äussern Membranen verläuft theilweise auf den Querscheidewänden der Peristomzellen, wodurch die äussern Verdickungsstränge nach Innen ein sägenartig gekerbtes Ansehn erhalten.

Nach der Spitze der Kapsel hin werden die Peristomzellen und überhaupt die Zellen des innern Gewebes der Kapsel kleiner und ihre Verdikkungen schwächer.

Aeusserst zierlich ist die Bildung des Ringes bei *Aulacomnium palustre*, welcher aus verhältnissmässig grossen, horizontal etwas plattgedrückten, nach innen hin dünnwandigen Zellen besteht, die meist leer an körnigem Inhalt sind, und sich schon dadurch leicht von den andern Zellen der Oberhaut unterscheiden lassen, sehe Taf. LXII. Fig. 22. *a.*

Beim Zerreissen der Kapsel bleiben die sechszehn äussern starken Verdickungsstränge als äusseres Peristom, die verdickten Stellen der gefalteten innern Membran als inneres Peristom stehen, während alle andern nicht verdickten Theile der Peristomzellen sowohl, als auch der ihnen angrenzenden Zellen zerreissen und meist ganz verschwinden. Durch das Verschwinden der dünnen zarten Theile der Querscheidewände der Peristomzellen wird natürlich der Kreis der äussern Verdickungsstränge, oder das äussere Peristom, durchaus von der innern gefalteten, theilweise verdickten Membran — dem innern Peristom — getrennt; diese Membran bleibt an dem untern Theil ungefähr bis zur mittlern Höhe, weil sie bis dahin ganz gleichmässig verdickt ist, meistens ganz zusammenhängend, ohne weiter zu zerreissen (sie spaltet höchstens an den Winkeln oder in den Falten mehr oder weniger auf); über der mittlern Höhe, weiter nach oben hin, werden ihre Verdickungen partiell, bilden einzelne mehr oder weniger schmale, zarte Stränge, weshalb sie dann dort in die innern Zähne und Wimpern *(ciliae)* zerfällt.

Ebenso ist die Structur der Kapsel und des Peristoms bei allen Arten von *Bryum* und bei den mit diesem nahe verwandten Moosgattungen, welche ich untersuchen konnte. Ich führe von denselben als genauer untersucht an: *Bryum turbinatum*, *capillare*, *crudum*, *cuspidatum*, *Pohlia elongata* u.s.w. *)

*) Die unklare und schwankende Art des Ausdrucks und die Mangelhaftigkeit der Abbildungen

FUNARIA.

Funaria hygrometrica.

Auch die Bildung der Kapsel dieses interessanten Mooses weicht nur in wenig nicht sehr bedeutenden Momenten von der im Vorhergehenden beschriebenen ab.

---

in dem genannten Werke der Herren Bruch und Schimper machen es zu einer ziemlich schwierigen Aufgabe, sich eine klare Ansicht über die Meinung dieser Herren von der Structur des Peristoms, wie es sich bei *Bryum* und den in dieser Hinsicht verwandten Moosgattungen findet, zu verschaffen. So viel ist gewiss, dass sie im Allgemeinen die Verdickungstheile, welche die Zähne bilden, für Zellen genommen haben. Gehen wir etwas genauer auf ihre Angaben für die einzelnen Fälle ein, so heisst es z. B. zuerst bei der Angabe des Gattungscharakters von *Mnium* (*Bryologia* Fasc. V. p. 1): „*Peristomium duplex*; *exterius dentes* 16 *valde hygroscopici, lanceolati, truncato-lanceolati, pallidi, e serie unica cellularum in articulationibus intus lamellas, extus trabeculas efficientium conformati, dorso membrana tenerrima, laxe areolata obtecti.*“ Ferner heisst es weiter daselbst Seite 9: „Sie (diese Zähne) bestehen nämlich aus einer Reihe plattcylindrischer Zellen, die an ihrer Innenseite sich ausschweifen und gegen die obere Querwand stark hervortreten (?), so dass dadurch die Innenseiten der Zähne ein stark lamellirtes Ansehn erhalten. Auf der Rückseite sind die Zähne flach, und die Querwände der Zellen treten nur als schwache Querbalken auf derselben hervor. Vor dem Abfallen des Deckels sind alle Zähne durch eine äusserst zarte (?), schwach punctirte, blasse Membran zusammengehalten, welche später auf der Rückseite eines jeden Zahns ein mit einer schlängelnden Längsnaht und vielen Quernähten versehenes Tegument bildet. Die Längsnaht dieses Teguments wurde fälschlich für die Längsnaht zweier verwachsener Zähne gehalten.“ — Zuerst also sollen die Zähne aus einer Reihe von Zellen gebildet werden, diese Zellen sollen sich gegen die obere Querscheidewand ausschweifen; nehmen wir aber auch an, dass die einzelnen Verdickungstheile, die den Zahn bilden, Zellen wären, so schweifen sich dieselben doch nicht gegen die obere Querscheidewand allein aus, wie hier gesagt wird, und wie es auch die Abbildungen fälschlich darstellen (sehe z. B. ibid. Tab. IX, Fig. 14, 17, 18), sondern auch gegen die untere, da die Lamellen nur dadurch gebildet werden, dass auch die Querscheidewände der Peristomzellen theilweise an der Verdickung der Aussenwände Theil nehmen (wie dies bekanntlich z. B. bei sehr vielen verdickten Oberhautzellen, etwa bei manchen Arten von Aloë u. s. w. der Fall ist), und folglich die Trennungslinien der einzelnen Zellen jede Lamelle in zwei Hälften theilen; es stimmt, wenigstens, wie es mir scheint, auch der in der lateinischen Beschreibung des Gattungscharakters gegebene Ausdruck: „***in articulationibus*** *intus lamellas, extus trabeculas efficientium*“ keineswegs überein mit der eben angeführten in der deutschen

Im untern Theile derselben befindet sich bekanntlich als Verbindungsglied zwischen eigentlicher Columella und Kapselstiel ein zartes Gewebe, welches aus confervenartigen, verzweigten Zellenfäden, wie ich sie schon oben bei *Gymnostomum pyriforme* beschrieben und abgebildet habe, besteht. Im obern Theile treten ebenfalls je sechszehn Peristomzellen auf, deren äussere Membranen indessen bei weitem nicht so stark verdickt sind, wie dies bei *Aulacomnium* der Fall ist, deren Querscheidewände aber durch eine verhältnissmässig starke und weit verlaufende Verdickung breite Lamellen oder Hervorragungen an der innern Seite darstellen (Taf. LXII. Fig. 24). Die innere Wandung der Peristomzellen zeigt eine unten ziemlich gleichmässige, oben sich in einen fast cylindrischen, stielrunden Strang zusammenziehende Verdickung, welche dem auf der äusseren Wand stehenden Strange gegenübersteht (Taf. LXIII. Fig. 25, 26, 27. *tt*).

Die Zellen des Ringes sind sehr gross, gleichen übrigens den Zellen des Ringes von *Aulacomnium palustre* an Gestalt.

---

ausführlicheren Beschreibung gegebenen Angabe, obgleich die Abbildungen keinen Zweifel über die wirkliche Ansicht der genannten Herren übrig lassen.

Dann sollen die Zellen auf der Rückseite durch eine sehr zarte (!), blasse (!), schwach punctirte Membran zusammengehalten werden, die nachher die schlängelnde Längsnaht auf der Rückseite des Zahns u. s. w. bildet. Was nun diese Membran betrifft, so ist sie allerdings vorhanden und zwar auch als Membran, aber nicht als „äusserst zarte, schwach punctirte, blasse", sondern meistens — wenigstens für die Breite des Zahns — als äusserst dicke, sehr dunkel gefärbte und derb punctirte Membran, die häufig genug dem Zahn seine grösste Stärke und dunkle Färbung verleiht, und welche die Herren Bruch und Schimper, wenn sie mit Consequenz hätten verfahren wollen, ebenso gut für aus je zwei Zellen bestehend hätten erklären müssen, wo dann auch jeder Zahn nicht aus einer, sondern aus zwei Zellenreihen bestände.

Die einzelnen Abbildungen in dem genannten Werk widersprechen sich übrigens vielfach; meistens sind die Zähne so abgebildet, als beständen sie nur aus einer Zellenschicht, mitunter aber auch zeigen sie deutlich zwei Schichten, so bei *Meesia*, Fasc. X. Tab. II. Fig. 17. u. s. w. Zwischen den einzelnen grossen Peristomzellen stellen sie mitunter einen räthselhaften Mittelkörper dar, von welchem ich in der Natur nie etwas habe entdecken können (sehe l. l. Fasc. V. *Mnium*. Tab. I. Fig. 15. 16).

Besonders bemerkenswerth ist ein aus je zwei Zellenschichten von horizontal etwas plattgedrückten Zellen bestehender Reif, welcher die Basis des Peristoms mit der äussern Kapselwand verbindet; die Zellen desselben sind punctirt, rauh und zur Zeit der Reife der Kapsel bräunlichgelb gefärbt; die warzenförmigen Erhabenheiten auf denselben sind so regelmässig in Reihen gestellt, dass sie bei schwacher Vergrösserung wie eine spiralige Verdickung erscheinen, sehe Taf. LXII. Fig. 24. *y*.

BARTRAMIA.

Bartramia (Philonotis) fontana. Taf. LXIII. Fig. 28.

Die Kapsel ähnelt dem Ansehn nach im innern und äussern Bau der von *Funaria* in manchen Stücken, stimmt indessen in Beziehung auf den Bau ihres obern Theiles fast ganz mit *Aulacomnium* überein. Die Aussenseite der Peristomzellen ist verhältnissmässig nicht so stark, wie bei jenem, die Innenwand dagegen fast ganz gleichmässig verdickt, die Ringzellen sind horizontal platt gedrückt und relativ klein (Fig. 28. *a*); die Lücke zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack ist sehr weit und mit zahlreichen, zierlichen Zellenfäden durchzogen. Eigenthümlich ist eine starke Lage von ziemlich kleinen, derben Zellen, als Verbindung zwischen der Peristomzellenschicht und dem Ring oder der äussern Kapselwand, Fig. 28. *y*, und ausserdem eine, zwischen den, durch die theilweise Verdickung der Querscheidewände der Peristomzellen gebildeten Lamellen liegende, halbkugelförmige Ablagerung von Verdickungssubstanz an den obern Theilen des Peristoms, sehe Fig. 28. *z*.

HYPNUM.

Die Kapseln von *Hypnum* und seinen nähern Verwandten gleichen für den untern und mittlern Theil im Bau denen der von *Phascum* an beschriebenen Moosarten so sehr, dass sich nichts Besonderes darüber bemerken lässt. Der obere Theil derselben stimmt der innern, so wie

das Peristom der äussern Gestalt nach mit dem von *Aulacomnium*, *Bryum* u.s.w. durchaus überein, und weicht höchstens in der Gestalt der Ringzellen mehr oder weniger ab.

Ich untersuchte die jungen Büchsen von *Hypnum commutatum*, *cuspidatum*, *stramineum*, *sylvaticum* u.s.w., und füge als Repräsentanten der Bildung dieser grossen Gruppe von Moosen die Darstellungen eines Theiles des Längs- und Querschnittes einer Kapsel von *Hypnum sylvaticum* in Fig. 29 und 30 auf Taf. LXIII bei. *)

POLYTRICHUM.

Das Genus *Polytrichum* scheint mit seinen Verwandten in der Familie der Moose, in Beziehung auf den Bau des obern Theiles seiner Kapsel, ganz isolirt dazustehn. Die Gestalt, der Bau seiner Peristomzähne, das Auftreten einer dieselben verbindenden, die Spitze der Kapsel verschliessenden eigenthümlichen Membran, das Epiphragma sind Erscheinungen, welche sich bei oberflächlicher Betrachtung nicht auf die bisher an den übrigen Moosgattungen beobachteten zurückführen zu lassen scheinen. Bevor ich indessen genauer auf die Schilderung dieser Eigenthümlichkeiten eingehe, will ich eine Darstellung des Baues des untern und mittlern Theiles der Kapsel voranschicken.

Am untern Theil befindet sich bekanntlich bei fast allen Arten von *Polytrichum* eine mehr oder minder starke Verdickung, die sich als eine Erweiterung des Kapselstieles ansehen lässt, die sogenannte Apophyse, sehe Taf. LXIV. Fig. 31. *ap.* Sie besteht aus einfachen Parenchymzellen, die nur in Beziehung auf ihre Anordnung oder ihre gegenseitige Lage

*) Herr Schleiden hat in seiner übrigens vorzüglichen Darstellung eines Querschnittes aus einer jungen Kapsel von *Hypnum abietinum* die Structur der äussern Peristomzähne ebenfalls nicht richtig aufgefasst, indem er sie so darstellt (sehe Grundzüge u. s. w. Aufl. 2. Thl. 2. S. 74. Fig. 118. *b*), als beständen sie aus vollständigen Zellen mit sehr verdickter Membran.

interessant sind; sie scheinen nämlich von einem Mittelpunct, Fig. 31. *ap*, sich strahlenförmig nach allen Seiten hin auszubreiten, indem sie nach beiden Seiten hin in die Epidermis, nach unten in die Seta und nach oben hin in die eigentliche Basis der Kapsel übergehen. Aus dieser Basis (Taf. LXIV. Fig. 31. *b*) erhebt sich in der Mitte ein säulenförmiger Körper, *c*, die Columella, welche sich oberwärts in eine tellerförmige Scheibe ausbreitet (Fig. 31. *d*); um diese Columella herum, dieselbe nämlich in Form eines hohlen, viereckig gefalteten Cylinders umgebend (sehe die schematische Darstellung des Querschnittes Fig. 31*. *sc*), liegt der aus je vier Zellenschichten und den eingeschlossenen Mutterzellen oder Sporen bestehende Sporensack (Fig. 31. *sc*). Von der Columella ist er bei unserer Darstellung (von *Polytrichum piliferum*) durch einen deutlich ausgesprochenen hohlen Raum (Fig. 31. *va*) getrennt und nur durch confervenartige Zellenfäden mit derselben verbunden, unten aber entspringt er aus der Basis der Kapsel und ist oben mit der scheibenförmigen Ausbreitung der Columella verwachsen. Wiederum durch eine ansehnliche Lücke (Fig. 31 u. 31*. *v*), welche ebenfalls nur von confervenartigen Fäden durchzogen wird, von dem Sporensack getrennt, liegt endlich zu äusserst die äussere Kapselwand (*me*), nach oben hin in den Ring und das Operculum übergehend.

Nicht bei allen Arten von *Polytrichum* ist die Structur genau so, wie bei dem eben beschriebenen *Polytrichum piliferum*. Einige derselben: *Polytrichum nanum*, *Catharinea undulata* u. s. w. z. B. weichen darin ab, dass der Sporensack nach innen hin unmittelbar der Columella anliegt, d. h. dass zwischen diesen beiden Theilen keine besondere Lücke auftritt: in allen übrigen Stücken unterscheiden sie sich nicht wesentlich von demselben.

Im obern Theil der Kapsel tritt zuerst seitwärts von der scheibigen Ausbreitung der Columella eine Verbindung derselben und der äussern Kapselmembran, oder dem untern Theile des Operculums, oberhalb des Ringes vermittelnd, der Kreis der Peristomzähne auf (Taf. LXIV. Fig. 31, 32.

Taf. LXVI. Fig. 33. Taf. LXV. Fig. 34, 35, 36. Taf. LXVI. Fig. 39 *pp* u. s. w.), durch zwei oder mehrere Zellenschichten von der Epidermis getrennt. Die Peristomzähne selbst bestehen aus mehr oder minder starken Bündeln hufeisenförmig aufwärts gebogener, dickwandiger Faserzellen, und zwar in der Art, dass je zwei aufwärts gebogene, mit einander verwachsene Theile der Bündel einen Peristomzahn bilden (vergl. auch Bruch und Schimper l. l. *Polytrichum*, wo dieser Bau ganz richtig beschrieben ist), sehe im Längsschnitt Taf. LXIV. Fig. 38. *da*, *eb*, *fc*, im Querschnitt Taf. LXVI. Fig. 33. Taf. LXV. Fig. 34, 35, 36. Taf. LXVI. Fig. 39. *p p*. Zwischen den einzelnen Zähnen liegen, wenn die Kapsel noch nicht zerrissen ist, ziemlich zarte, ebenfalls etwas gebogene Zellen, sehe Fig. 34, 35, 36. *i p*.

Oberhalb der scheibenförmigen Ausbreitung der Columella oder zwischen derselben und dem innern lockern Parenchym des Operculum's erstreckt sich, die Spitzen der Peristomzähne mit einander verbindend, eine Schicht von relativ kleinen, horizontal etwas plattgedrückten, auf der untern Membran körnig-rauh-verdickten Zellen, welche zur Zeit der Sporenreife beim Abfallen des Operculum's das Epiphragma bilden, indem die unmittelbar oberhalb und unterhalb ihrer verdickten Membranen liegenden Zellentheile zerreissen, die unterhalb derselben gelegene scheibenförmige Ausbreitung der Columella einschrumpft und zusammentrocknet und das oberhalb befindliche lockere Parenchym mit dem Operculum abfällt. *)

*) In Robert Brown's Abhandlung l. l. p. 715 findet sich folgende Aeusserung: „Die meisten Schriftsteller haben in dem Tympanum von *Polytrichum* sehr kleine durchgehende Poren finden wollen. Die Poren konnte ich zwar nie entdecken, aber ich bemerkte doch in einigen Fällen eine Bildung, welche vielleicht den Glauben an ihre Existenz veranlasst haben kann, nämlich ein feines Netzwerk auf der äussern Fläche der Membran, welches sichtlich von den entsprechenden Maschen der innern Fläche des Deckelchens herrührt, mit welcher es ursprünglich in Berührung stand.“ Es ist klar, dass hier im Letztern von der Trennungslinie der einzelnen Zellen, im Erstern indessen von den warzenförmigen Erhaben-

Eine theilweise körnige Verdickung, wie sie die das Epiphragma bildenden Zellen zeigen, findet sich auch noch an den Zellen, welche nach aussen und innen die Peristomzähne einschliessen, ferner an denen, welche die Basis der Peristomzähne mit dem Ringe verbinden, sehe Taf. LXIV. Fig. 32. *xp*, und endlich an einigen Zellen, welche zwischen dem obern Theil der tellerförmigen Ausbreitung der Columella und der äussern Kapselmembran unmittelbar unterhalb der Peristomzähne liegen, Fig. 32. *yp*.

Zur Zeit der Sporenreife zerreissen die Membranen der ebengenannten körnig verdickten Zellen, und zwar vom Ringe an, Fig. 32. *a*, anfangend. zu beiden Seiten der Peristomzähne *p*, und sodann unterhalb und oberhalb des Epiphragma *ep* verlaufend. Der ganze obere Theil der Kapsel fällt dadurch ab, während die Columella zusammenschrumpft und zugleich das zarte Gewebe zwischen den Peristomzähnen verschwindet, wodurch dann den aus dem zerrissenen geplatzten Sporensack hervorströmenden Sporen ein Ausgang aus dem übrigens verschlossenen innern Raum der Kapsel eröffnet wird.

Vergleichende Zusammenstellung

der im Obigen geschilderten Thatsachen nebst einigen Bemerkungen über dieselben.

Schon ein flüchtiger Blick auf die im Vorhergehenden dargestellten Beobachtungen ergiebt, dass sich bei manchen kleinen Verschiedenheiten dennoch eine grosse Uebereinstimmung im Haupttypus des Baues der untersuchten Mooskapseln findet. Ganz abgesehen von ihrer morpholo-

---

heiten auf der untern Wand der Zellen, die der Bildung des Epiphragma's zum Grunde liegen, die Rede ist (Fig. 32 und 36. *ep*), welche der sonst so scharfblickende Forscher übersehen hat. — Bei Bruch und Schimper in der *Bryologia Europaea* finde ich nichts hierüber.

gischen Bedeutung, welche wohl nur durch ein gründliches Studium ihrer Entwickelungsgeschichte zu ermitteln sein wird, stellt sich die Mooskapsel dar als ein einfaches Gebilde von Zellen, in dessen Bau geringe Modificationen durch offenbar nicht wesentliche, theilweise (innere) Trennungen einzelner Gruppen von Zellen von den andern, und ferner durch das Fehlen oder Vorhandensein mehr oder minder starker, regelmässiger Membranverdickungen in gewissen Zellenschichten hervorgebracht werden.

Wenn auch vorzugsweise *Polytrichum* auf den ersten Blick von den übrigen Gattungen wesentlich abzuweichen scheint, so möchte doch eine gründlichere Betrachtung desselben zeigen, dass diese Abweichung in der That mehr scheinbar als wirklich ist.

Der untere und mittlere Theil der Kapsel, so wichtig er auch in Beziehung auf die eigentliche Function derselben, auf die Sporenbildung, ist, ist so gleichförmig gebaut, dass sich kaum geringe Verchiedenheiten in demselben bei den einzelnen Gattungen wahrnehmen lassen. Nur etwas abweichend, aber offenbar am einfachsten, ist er bei *Sphagnum*. In einem kugligen oder eiförmigen zelligen Körper befindet sich eine, fast von der Basis an seitlich im ganzen Umfange bis zur Spitze verlaufende Schicht von Mutterzellen, in denen durch wiederholte Zellenbildung die Sporen erzeugt werden: sie ist zunächst ringsum von einer Lage kleiner, mit Chlorophyll und anderm Inhalt stark gefüllter Zellen, dem Sporensack, umgeben, während im Uebrigen das Gewebe aus durchaus gleichmässig gebildeten, grossen und dünnwandigen Zellen besteht, welche nur gegen den Umfang hin kleiner werden und in, mit ziemlich dicker Aussenwand versehene, Oberhautzellen übergehen. Nicht weit unter dem Gipfel der Kapsel ist schon vor der völligen Ausbildung der Sporen eine leichte ringförmige Einschnürung wahrzunehmen, an welcher die Zellen der Oberhaut kleiner sind und früher absterben, als an den andern Theilen.

Indem nun durch die häufig wiederholte Bildung neuer Zellen in den Mutterzellen zur Bildung der Sporen innerhalb des Sporensackes in einer Zeit, wo bereits das Wachsthum der andern Kapseltheile grösstentheils

aufgehört hat, dieser (der Sporensack) stark ausgedehnt wird und auf das ihn umgebende Gewebe drückt, geräth die ganze Kapsel in einen Zustand der Spannung, welchem die kleinen schon abgestorbenen Zellen der Oberhaut in der ringförmigen Einschnürung (die Oberhaut giebt der Mooskapsel offenbar ihre grösste Festigkeit), ebenso wie das zarte unter ihr befindliche Gewebe keinen hinreichenden Widerstand entgegen zu setzen vermögen, so dass dann der oberhalb dieser Einschnürung befindliche Theil der Kapsel als Deckel abgeworfen wird, und die gedrängt liegenden Sporen frei heraustreten können.

Bei andern Moosgattungen dringt die Schicht der Mutterzellen mit dem Sporensack nicht ganz bis zur Spitze der Kapsel vor, sondern es bleibt, von der Basis an bis in den äussersten Gipfel der Kapsel verlaufend, eine Säule von lockerem Zellgewebe stehen, welche ersterer in Form eines hohlen Cylinders meist unmittelbar umgiebt. Ausserhalb des Sporensackes, welcher hier gewöhnlich aus zwei Zellenschichten besteht, findet man meistens (doch auch nicht immer) eine mehr oder minder grössere Lufthöhle, und dann erst folgen noch einige Schichten Parenchym mit der Oberhaut.

Einige Arten von *Polytrichum* weichen von dieser Bildung insofern ab, dass sich auch zwischen dem Sporensack und der Columella eine Lücke ausbildet, derselbe also nach beiden Seiten hin frei liegt, und nur unten und oben mit dem übrigen Gewebe verwachsen ist.

Die Lufthöhle zwischen Sporensack und äusserer Kapselmembran ist durch mehr oder minder zahlreiche Spaltöffnungen, die gewöhnlich an der Basis der Kapsel, mitunter indessen auch über die ganze Oberhaut unterhalb des Ringes zerstreut liegen (z. B. *Orthotrichum*), mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt.

Die bei einigen Moosen vorkommende Anschwellung des untern Theiles der Kapsel oder des obern der Seta, die Apophyse, ist ihrer Bildung nach so einfach, und scheint ihrer Bedeutung nach so unwesentlich zu sein, dass ich hier nicht weiter auf dieselbe eingehe.

Nur mit der einzigen Ausnahme von *Phascum*, bei dessen Arten die Kapsel unregelmässig zerreisst, verhält sich selbst der obere Theil derselben bei allen Moosen im Wesentlichen ähnlich, wie bei *Sphagnum*, abgesehen von relativ unwichtigen Structurverschiedenheiten, (welche ich gleich unten ausführlicher betrachten will), indem derselbe zunächst ebenfalls an einer durch, von der gewöhnlichen abweichende Bildung und früheres Absterben der Zellen besonders markirten, ringförmigen Zellenschicht der Epidermis, durch die, vermittelst der Ausbildung der Sporen bewirkte, Spannung der Kapsel theilweise oder ganz abgeworfen wird.

Dass wirklich durch die Erzeugung der Sporen eine bedeutende Spannung in der Mooskapsel hervorgebracht wird, wodurch das Zerreissen derselben, wenn auch nicht ausschliesslich bewirkt, doch bedeutend befördert wird, geht aus folgenden Betrachtungen hervor. Untersucht man eine, übrigens völlig ausgewachsene, Kapsel von *Gymnostomum pyriforme*, in welcher die Sporen sich noch nicht ganz ausgebildet haben, so findet man als unteren Theil der Columella bekanntlich ein lockeres fadenartiges Gewebe, welches in dieser Periode straff gespannt erscheint; zugleich bemerkt man eine auffallend grosse Lücke zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack. In einem etwas späteren Zeitpunct, wo der Sporensack schon weiter ausgedehnt ist, ist das untere Gewebe schon bedeutend zusammengedrückt, die Lücken in demselben sind undeutlicher geworden, ebenso wie die grosse Lufthöhle schon kleiner geworden ist, bis zuletzt, wenn alle Sporen ausgebildet sind, das untere schlaffe Gewebe meist ganz zusammengedrückt ist, und weil alle Lücken in demselben verschwunden sind, auf den ersten Blick einem regelmässig geschlossenen Parenchym durchaus gleicht, und die grosse Lufthöhle theilweise ganz verschwunden, theilweise bedeutend kleiner geworden ist.

Ebenso bemerkt man meistens bei andern Moosen, welche in einer schon völlig ausgewachsenen, aber noch jungen Kapsel eine deutliche Lücke zwischen Sporensack und äusserer Kapselwand zeigen, diese im ältern Zustande, wenn alle Sporen ausgewachsen sind, nicht mehr, und

es sind gewöhnlich auch die lockern Zellenfäden, welche in dieser Lücke lagen, durchaus zusammengedrückt.

In Hinsicht auf die Mannigfaltigkeit des Baues seiner Elementarorgane übertrifft der obere Theil der Kapsel oberhalb des Sporensackes, so einfach und unwesentlich, wie wir eben gesehen haben, auch seine Function in Vergleich mit der des untern zu sein scheint, denselben sehr bedeutend. Eine genaue Betrachtung der Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten, welche in ihm bei den einzelnen untersuchten Moosgattungen vorkommen, ist nicht allein wichtig für die systematische Eintheilung derselben, sie liefert auch nicht uninteressante Beiträge zur Lehre von dem Leben und der Gestalt der Pflanzenzelle im Allgemeinen.

Lassen wir die Hauptmomente der oben einzeln betrachteten Erscheinungen noch einmal flüchtig an unsern Augen vorübergehen.

Zuerst wurde von *Phascum* bemerkt, dass die Spitze seiner Kapsel aus einfachem, gleichmässigem Zellgewebe bestehe, dass an seinen Oberhautzellen keine Ringbildung wahrzunehmen sei, und dass deshalb die Spitze nicht nach Art eines Deckels abfalle.

Gymnostomum hat eine mehr oder minder deutlich entwickelte Ringbildung; die Spitze der Kapsel fällt zur Zeit der Sporenreife als Deckel ab, enthält übrigens ein gleichmässiges Parenchym.

Tetraphis wirft die Oberhaut oberhalb des Ringes als Operculum ab, das im Innern derselben befindliche Zellgewebe, dessen zwei äussere Schichten aus bedeutend kleinern, ziemlich stark verdickten Zellen bestehen, spaltet in vier Theile.

Die ganze Reihe von *Weissia* bis *Hypnum* bietet so viele interessante Erscheinungen dar, eine genauere Beobachtung derselben giebt so viel Licht über die Natur des Baues der Mooskapsel überhaupt, dass ich eine längere Zeit bei derselben verweilen muss.

Alle hierher gehörigen Moose stimmen in folgenden Hauptmomenten mit einander überein: Zuerst tritt unmittelbar über der Lücke zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack eine Wand von, im Umkreise je

sechszehn oder zweiunddreissig verhältnissmässig grossen Zellen auf, welche, wie wir oben gesehen haben, durch partielle Verdickung ihrer Membranen und Bildung von Verdickungssträngen die Peristomzähne bilden. Es sind nämlich theils nur ihre innern (nach dem Innern der Kapsel hingekehrten) Membranen, theils nur ihre äussern (Arten von *Orthotrichum*, die kein inneres Peristom haben, z. B. *Orthotrichum anomalum* u. s. w.), theils die innern und äussern Membranen zugleich mehr oder weniger partiell verdickt, wobei jedesmal an dieser Verdickung die Membranen der jenen zunächst angrenzenden Zellen an den entsprechenden Stellen Theil nehmen.

Nach dem Centrum der Kapsel hin wird diese Zellenschicht begrenzt durch eine Schicht von verhältnissmässig kleinen Zellen *(tt)*, auf welche noch weiter innenwärts eine Schicht von meistens sehr grossen, etwas quergestreckten Zellen *(qq)*, und zuletzt im mittlern Theil selbst ein zartes, gleichmässiges Gewebe *(cc)* folgt. Nach aussen hin legt sich ebenfalls zuerst eine Schicht von meistens verhältnissmässig kleinen Zellen an dieselbe an, deren Membranen sehr häufig, ja meistens körnig-rauh verdickt sind; auf diese folgt zu äusserst entweder gleich die Oberhaut, oder noch zwei oder mehr Lagen von ziemlich kleinen, mitunter etwas verdickten Zellen innerhalb derselben.

Unten, ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ringe, wird die Peristomzellenschicht durch ein ziemlich festes Gewebe sowohl mit dem Sporensack, als auch mit der äussern Kapselwand verbunden.

Schon oben haben wir gesehen, dass, beim Zerreissen der Kapsel, die Stränge auf der eben angeführten Unterlage stehen bleiben: ich gehe hier nicht weiter darauf ein, ebenso wenig auf die nochmalige genaue Aufzählung und Zusammenstellung der kleinen Verschiedenheiten in der Structur; dagegen füge ich noch einige Bemerkungen über den Bau im Allgemeinen hinzu:

Schon aus der Lage der Peristomzellenschicht geht hervor, dass weder bei dem einfachen noch bei dem doppelten Peristom davon die Rede

sein kann, ob dasselbe aus der „innern oder äussern Kapselmembran“ entspringe, wenn überhaupt dergleichen Organe in der Mooskapsel anzunehmen wären. Das Auftreten der Peristomzellenschicht über der Lücke zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack stellt alles weitere Raisonnement darüber als durchaus überflüssig dar; das Peristom oder die Verdickungsstränge hängen nach dem Zerfallen der Kapsel mit dem Theile zusammen, mit dem sie am festesten verwachsen sind, so z. B. das Peristom von *Dicranum* mit der äussern Kapselwand, obgleich es offenbar seiner Lage nach im Vergleich mit dem von *Orthotrichum anomalum* etwa für ein inneres müsste erklärt werden.

Nimmt man auch an, es existirten wirklich „innere und äussere Kapselwand“ als besondere Organe in der Mooskapsel, so zeigt doch ein Blick auf die gegebenen Darstellungen schon, dass dieselben etwa in gleicher Höhe mit dem Ringe, eben durch die dazwischen tretende Peristomzellenschicht, sich völlig indifferenziiren, und an ihrer Stelle wiederum ein einfaches Gewebe auftritt, in welchem die Annahme irgend eines morphologischen Unterschiedes nur als sehr gezwungen erscheinen kann. *)

Ganz besonders auffallend für die im Gegenwärtigen betrachtete Gruppe von Moosen ist die Regelmässigkeit in den Zahlenverhältnissen der Peristomzähne, welche auch bei *Tetraphis* und *Polytrichum* vorkommt und von jeher für sehr wichtig und interessant, ja räthselhaft gehalten worden ist. Das Wiederkehren der Zahl vier und des Vielfachen derselben hat zu mancherlei Betrachtungen Anlass gegeben, und Herrn R. Brown bewogen, für alle verschiedene Fälle als Grundzahl die Zahl zweiunddreissig anzunehmen. Späterhin ist seine Ansicht wiederum bestritten worden, im Allgemeinen indessen die Sache völlig unaufgeklärt geblieben.

Folgende Betrachtungen dürften wenigstens dadurch, dass sie diesen interessanten Erscheinungen mehrere analoge Thatsachen zur Seite stel-

*) Vergl. Schleiden: Grundzüge, Aufl. 2. Th. 2. an der angeführten Stelle.

len, den Weg andeuten, welcher eingeschlagen werden muss, um sie weiter aufzuklären. Betrachtet man die Darstellung des Querschnittes von *Anacalypta rubella* (Taf. LVII. Fig. 6) genau, so bemerkt man, dass über jeder der grossen Peristomzellen *(p p)* meistens zwei Zellen der zunächst nach aussen liegenden Schicht *(r r)* und über dieser wiederum jedesmal zwei (also über jeder Peristomzelle vier) Oberhautzellen liegen. Dasselbe bemerkt man mit grosser Regelmässigkeit bei *Barbula fallax* (Taf. LVIII. Fig. 9).

An *Weissia fugax* beobachtete ich an einem Querschnitte zunächst über jeder Peristomzelle zwei der folgenden Zellenschicht und vier der Epidermis, an einem andern Schnitte zwei dieser letztern.

Der obere Theil der Kapsel von *Ceratodon purpureus* (sehe die Darstellung des vierten Theiles eines Querschnittes aus demselben Taf. LXVI. Fig. 40) enthielt im Mittelpunct regelmässig vier grosse Zellen, also für den vierten Theil eine Zelle (Fig. 40. *c*), dann folgten zwei *(d)*, dann vier *(f f)*, mit diesen abwechselnd wiederum vier Zellen *(t t)*, und darauf wiederum, der Lage nach abwechselnd, die vier Peristomzellen *(p p)*; die darauf nach aussen hin folgenden Zellenschichten enthielten für jede Peristomzelle je zwei, je vier und endlich für die Epidermis nochmals je vier Zellen.

Dicranum zeigt in Taf. LVIII. Fig. 11. je zwei Peristomzellen paarweise vereinigt, ausserhalb derselben wiederum je zwei der folgenden Schicht, dann eine Schicht von je vier Zellen und zuletzt ziemlich regelmässig je acht Epidermiszellen. Eine gleiche Regelmässigkeit, wenn auch in andern Zahlen, zeigen die Darstellungen von *Dicranum* in Taf. LVIII. Fig. 12 und 13. Ebenso die Querschnitte von *Splachnum*, *Aulacomnium*, *Hypnum*, *Funaria* u.s.w.

Der ganze obere Theil des Zellgewebes der Kapsel von *Tetraphis* theilt sich regelmässig in vier Theile: diese Theile selbst lassen wiederum eine Regelmässigkeit in ihrer Structur bei genauerer Beobachtung sehen; ausserhalb eines jeden derselben liegen in Fig. 5. Taf. LVII. sechszehn, in

Fig. 4. acht Oberhautzellen. Die äusserste Zellenschicht der Zähne selbst besteht in Fig. 5. aus meist sechszehn, in Fig. 4. aus meist acht Zellen.*)

An einem Querschnitte aus dem obersten Theile der Kapsel von *Weissia fugax* fand ich im Centrum regelmässig vier Zellen; dasselbe habe ich in der Spitze des Operculum's vieler Moose wahrgenommen.

Selbst *Polytrichum* zeigt bei seiner abweichenden Structur, bei der verhältnissmässig grossen Zahl seiner innern Organe, wie z. B. der Peristomzähne, doch dieselbe Regelmässigkeit in den Zahlenverhältnissen.

Die Gesammtheit dieser Erscheinungen deutet nach meiner Ansicht auf eine ungemein regelmässige, von einem Centrum aus vorschreitende, wiederholte Bildung von je zwei bis vier Zellen in Mutterzellen hin, weshalb denn wohl der einzige sichere Weg zur Erklärung derselben in einem sorgfältigen Studium der Entwickelungsgeschichte liegen möchte.

---

*) Der scharfsinnige Forscher Robert Brown bemerkt zur Stütze seiner Annahme, dass die Grundzahl für die Zahlenverhältnisse der Peristomzähne zweiunddreissig sei (siehe oben) l. l. p. 738: „Selbst *Tetraphis pellucida* kann als Beweis für die Herrschaft derselben Zahl in der Mündungsbesetzung angeführt werden. Jeder der vier Zähne zeigt nämlich sieben Längsstreifen, welches nach dieser Schätzung als wirkliche Zahl zweiunddreissig ergeben würde u. s. w.“ Dagegen sagen die Herren Bruch u. Schimper *Bryologia Europaea* Fasc. XXII, *Tetraphis*, p. 4: „Die auf der Rückseite der Zähne befindlichen Längsrippen ändern der Anzahl nach von 8 bis 14, und können daher nicht als Divisuriallinien betrachtet werden. Ueberhaupt ist die Structur der Zähne so, dass die Anlage zu der Zahl zweiunddreissig bei denselben sich durchaus nicht ausgedrückt findet, ebenso wenig wie in dem Peristom von *Buxbaumia aphylla*, dessen Textur derjenigen der Zähne von *Tetraphis* nicht unähnlich ist.“ (??) — Und später bei *Tetrodontium:* „Von einer Andeutung, dass jeder Zahn aus acht Zähnen bestehe, ist auch hier nichts wahrzunehmen, da die Längsrippen keine bestimmte Zahl innehalten und bald zu sechs, bald zu neun und mehreren vorkommen.“ — In den Fällen, wo die Zahl der kleinen Zellen nicht genau acht oder sechszehn und so weiter ist, deutet doch immer schon die Lage und die relative Grösse der Zellen auf die ausserordentliche Regelmässigkeit der Bildung auch hier hin, und es ist schwer zu entscheiden, was mehr zu bewundern ist, der Scharfsinn des Herrn R. Brown oder die Oberflächlichkeit in der Beobachtung der Herren Bruch und Schimper, welche selbst diese überall so deutlich hervorleuchtende Eigenthümlichkeit wiederum so gänzlich übersehen zu haben scheinen.

Die relative Grösse und geringe Zahl der Peristomzellen dürfte ihren Grund darin haben, dass diese Zellen aufhören, noch während des Wachsthums der Kapsel in sich Zellen zu erzeugen, sobald eine Verdickung der Membran in ihnen ihren Anfang genommen hat.

Als interessant und nach meiner Ansicht für den ganzen Verlauf der Peristombildung bei dieser Gruppe zugleich wichtig, glaube ich hier noch Folgendes bemerken zu müssen.

Wenn gleich die einzelnen Kapseln einer und derselben Moosart in ihrem innern Bau denselben Typus zeigen, so weichen sie doch stets in Kleinigkeiten insoweit von einander ab, dass die Schnitte aus einer Kapsel nie genau denen aus einer andern gleichen, und selbst häufig die eine Seite eines Schnittes in etwas von der andern abweicht. Betrachten wir z.B. die Zeichnung des Längsschnittes von *Dicranum scoparium*, so bemerken wir, dass die linke Seite (Taf. LIX. Fig. 14) derselben in manchen Stücken von der rechten abweicht. Besonders wichtig jedoch ist hier folgender Umstand: auf der rechten Seite der eben erwähnten Darstellung bemerken wir, dass sich links, unterhalb der Peristomzellen, einige Zellen mit verdickten gefärbten Membranen befinden, und dass sogar einige Zellen der den Peristomzellen nach Innen hin angrenzenden Schicht eine partielle Verdickung ihrer, den Peristomzellen gegenüberliegenden Membran zeigen *(tt);* wäre diese Verdickung noch etwas stärker oder nur zusammenhängender ausgefallen, so hätten wir bei *Dicranum scoparium* in diesem Falle ein inneres Peristom (obgleich die Kapsel sich auf dem Durchschnitt sogleich durch die abweichende Lage der Zellen von den andern, mit doppeltem Peristom versehenen, unterscheiden würde). Es ist leicht einzusehen, dass auf diese Weise das abwechselnde Vorhandensein oder Fehlen eines zarten innern oder äussern Peristoms von äussern Umständen, die auf das Wachsthum des Mooses selbst einwirken, abhängig sein kann, ebenso wie wir bei einer und derselben Moosart, wenn sie auf einem sonnigen, trocknen Standorte vegetirte, eine stärkere Verdickung

der Blattzellen wahrnehmen, als wenn sie in einem feuchten und schattigen Terrain gewachsen ist.

Die Arten des Genus *Eucalypta*, welche ich leider nicht gründlich untersuchen konnte, scheinen mir in dieser Hinsicht ganz ungemein interessant zu sein: das gewöhnlich vorkommende Peristom derselben ist, wie ich mich davon, wenn auch nur durch wenige Untersuchungen, habe überzeugen können, ganz und gar seiner Bildung und Lage nach den Peristomen von *Weissia* und *Barbula* u. s. w. analog, d. h. es besteht aus Verdickungssträngen der innern Peristomzellenwand; in den Fällen aber, wo noch ein inneres Peristom vorhanden ist, wird dasselbe aus der Verdickung der gegenüberliegenden Wand der, den Peristomzellen nach innen hin angrenzenden, kleinen Zellen bestehn, also der eben beschriebenen Bildung bei *Dicranum* analog sein.

Nach den vorhergehenden Betrachtungen ergiebt es sich auf den ersten Blick, dass das Peristom von *Tetraphis* seiner Bildung und seiner morphologischen Bedeutung nach durchaus keine Analogie mit dem der Moose, die zu der eben geschilderten Gruppe gehören, hat. Die zwei äussern aus kleinen Zellen bestehenden Schichten desselben scheinen allenfalls den Zellenschichten analog zu sein, welche bei jenen zwischen der Peristomzellenschicht und der Epidermis liegen. *)

Wie verhält sich nun *Polytrichum* mit seinen vielen aus gebogenen Faserbündeln bestehenden Zähnen und dem Epiphragma? Steht seine Bildung ganz allein da, oder lässt sie sich auf die Formen des Baues, wie sie bei andern Moosen vorkommen, zurückführen?

Folgende Muthmassungen wage ich darüber zu äussern, welche ich eben deswegen Muthmassungen nennen muss, weil sie nur auf lückenhaften, unsichern Beobachtungen beruhen.

---

*) Um so wunderbarer ist die Behauptung der Herren Bruch und Schimper von denselben, dass sie „ziemlich weit unter der Kapselmundung aus der lockern Zellenschicht der innern Kapselwand entspringen."

Die Peristomzähne von *Polytrichum* bestehen aus hufeisenförmig aufwärts gebogenen Bündeln verdickter Faserzellen; der mittlere Theil dieser Bündel also liegt horizontal, während die beiden Enden aufwärts gebogen sind (sehe Taf. LXIV. Fig. 38). Die Zellen, welche zwischen diesen Bündeln liegen, d. h. in dem durch die Krümmung eingeschlossenen Raum, also oberhalb des horizontalen Theiles derselben, nehmen an der Biegung derselben mehr oder weniger Theil. Dies führt mich auf den Gedanken, dass diese Krümmung Folge einer verhältnissmässig sehr starken Längenausdehnung der die Bündel bildenden Zellen nach ihrer Entstehung sein möge (wie denn auch die ähnlich gebauten Faserzellen bei phanerogamischen Gewächsen und höhern Kryptogamen sich durch ihre rasche und starke Ausdehnung vorzugsweise nach einer Dimension auszeichnen), und dass vielleicht die ursprüngliche Lage derselben völlig horizontal ist. Da indessen wenigstens der mittlere Theil derselben immer horizontal liegt, so möchte ich sie, selbst wenn sie anfangs gekrümmt gewesen wären, doch für analog denen, sich an der Basis des Peristoms anderer Moose findenden, derben Zellenschichten halten, z. B. den streifig-körnig verdickten Zellen bei *Funaria*, den verdickten Zellen bei *Philonotis*, bei *Dicranum*, überhaupt dem dichten Gewebe, welches sich bei allen Moosen mehr oder minder deutlich an der Basis des Peristoms, ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ringe findet, wofür allerdings auch ihre niedrige Lage im Verhältniss zu den übrigen Theilen der Kapsel spricht.

Ebenso scheint mir das Epiphragma eine dem häufigen, mehr oder minder deutlichen Auftreten quergestreckter Zellen auf dieser Höhe der Kapsel bei mehreren andern Moosen analoge Erscheinung zu sein (sehe z. B. *Dicranum Schreberianum*, *Fissidens* u. s. w.). Selbst *Phascum* (Taf. LVI. Fig. 2.) zeigt an der entsprechenden Stelle ein relativ dichtes Gewebe. Grösseres Licht könnte hierüber vielleicht die genaue Untersuchung mancher Arten von *Gymnostomum*, vorzüglich aber von *Hymenostomum* verbreiten, welche ich leider bis jetzt nicht anstellen konnte.

Mit dem Peristom der mit grossen Peristomzellen versehenen Moose, ja selbst mit dem von *Tetraphis*, dürfte sonach das Peristom von *Polytrichum* nicht zusammengestellt werden; *Polytrichum* schlösse sich in einem nach der Structur der Kapsel gebildeten, streng künstlichen System vielmehr an die Reihe der Arten von *Gymnostomum* und *Hymenostomum* an.

Aufmerksam muss ich hier noch machen auf die in der Mooskapsel so häufig vorkommende körnige Verdickung der Zellenmembranen. Nicht allein in der Gruppe der mit sechszehn und zweiunddreissig Peristomzellen versehenen Moose sind alle Peristomzähne äusserlich in dieser Weise verdickt, auch die benachbarten Zellen zeigen meistens in den spätesten Alterszuständen diese Erscheinung. Sie findet sich bei *Polytrichum* in einer Zellenschicht — vom Ringe an zu beiden Seiten des Peristoms verlaufend — ferner in den Zellen, welche das Epiphragma bilden.

Sie scheint mir immer in den Zellen sehr spät aufzutreten; es scheint gewissermassen die Absonderung dieser Schicht der letzte Lebensact derselben zu sein, nach dessen Eintreten sie absterben, spröde werden und leicht zerreissen, denn immer sind es die, in dieser Weise verdickten, Zellen, welche bei (ja vor) dem Abfallen des Deckels zuerst zerfallen.

Welche Anwendung die Resultate der im Gegenwärtigen geschilderten Untersuchungen auf die systematische Anordnung der Moose finden können, glaube ich nicht besonders mehr hervorheben zu dürfen; ich habe die einzelnen darnach künstlich sich gestaltenden Gruppen, so wie die Merkmale, die sich für einzelne Genera daraus ergeben, deutlich genug hervorgehoben, als dass ich hier noch darauf eingehen müsste, und ich will deswegen nur noch bemerken, dass mir die Beschaffenheit der innern Structur der Kapseln ein wichtiges Moment zur Feststellung der Arten (Species) selbst zu sein scheint. Bei allen guten Arten fand ich im Bau wesentliche Unterschiede von andern verwandten, ebenfalls sichern Arten, wogegen ich bei einigen schwankenden Species keine Abweichungen wahrnehmen konnte. Als interessantes Beispiel führe ich hier *Dicranum* an. Im Frühlinge des Jahres 1846 fand ich in der Nähe von

Göttingen in grosser Menge ein Moos, welches vollkommen die Mitte zwischen *Dicranum varium* und *Dicranum Schreberianum* hielt; eine nachherige anatomische Untersuchung der Kapseln der beiden angeblichen Arten bestätigte die Identität derselben völlig, die Kapseln derselben waren durchaus gleich gebaut, wogegen sich das auch verwandte *Dicranum rufescens* durch seine innere Structur sogleich merklich unterschied (vergl. für *Dicranum varium* und *Dicranum Schreberianum* die Abbildung in Taf. LX. Fig. 15, für *Dicranum rufescens* in Fig. 16).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel LVI.

Fig. 1. Darstellung des Längsschnittes einer jungen Kapsel von *Sphagnum acutifolium* zur Hälfte, bei etwa 135maliger Vergrösserung. Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben ist oben im Text erklärt. Die Kapsel war noch zwischen den Perichätialblättern versteckt.

Fig. 2. Längsschnitt einer ausgewachsenen Kapsel von *Phascum cuspidatum*, ebenfalls zur Hälfte dargestellt, bei ungefähr 300maliger Vergrösserung. Erklärung der Buchstaben im Text.

Tafel LVII.

Fig. 3. Längsschnitt einer ausgewachsenen Kapsel von *Gymnostomum pyriforme* zur Hälfte; zu bemerken ist als unterer Theil der Columella das lockere Gewebe bei *y*, welches im jüngern Zustande der Kapsel straff gespannt, bei stärkerer Ausdehnung des Sporensackes schlaffer wie in der gegenwärtigen Abbildung und endlich bei vollkommener Ausbildung der Sporen ganz zusammengedrückt ist. Sehe für das Uebrige den Text. Vergrösserung 135fach.

Fig. 4. Darstellung eines Querschnittes aus dem obern Theil einer noch nicht zerfallenen Kapsel von *Tetraphis pellucida* zur Hälfte, bei 250facher Vergrösserung.

Fig. 5. Querschnitt aus einer etwas ältern, schon theilweise zerrissenen Kapsel desselben Mooses, nicht weit oberhalb des Ringes, und tiefer als der in der vorigen Figur dargestellte, geführt. Vergrösserung ebenfalls 250fach. Sehe den Text.

Fig. 6 und 7. Darstellung eines Theils eines Quer- und Längsschnittes aus einer ausgewachsenen, aber noch jungen Kapsel von *Weissia recurvirostra* Hedw. (*Anacalypta rubella* Hübener). Vergrösserung des Querschnittes etwa 250-, des Längsschnittes etwa 300fach.

Taf. LVIII.

Fig. 8. Theil eines Querschnittes aus einer jungen Kapsel von *Barbula tortuosa*, und Fig. 9 aus einer ausgebildeten Kapsel von *Barbula fallax;* Vergrösserung des erstern 250-, des letztern 500fach. Weitere Erklärung im Text.

Fig. 9*. Darstellung eines Theiles des Querschnittes aus einer jungen Kapsel von *Syntrichia subulata*. *e e* Epidermis, *m e* äussere Kapselwand, *r* Lücke zwischen äusserer Kapselwand und Sporensack, *s c* Sporensack, *c c* Columella, *s* Mutterzellen mit Kernen, *x* Strang von Mutterzellen, welche ausnahmsweise in dem Zellgewebe der Columella lagen.

Fig. 9**. Schematische Darstellung des Längsschnittes derselben Kapsel.

Fig. 10 – 13. Darstellungen von Schnitten aus ausgewachsenen Kapseln von *Dicranum scoparium*. Fig. 10. Theil eines Querschnittes aus einer dergleichen Kapsel an der Basis des Peristoms. Fig. 11. Desgleichen, etwas oberhalb des Ringes. Fig. 12. Theil eines Querschnittes oberhalb der Theilung der Peristomzähne, und Fig. 13 aus der Stelle, wo die Peristomzähne verschwinden.

Tafel LIX.

Fig. 14. Theil eines Längsschnittes aus einer solchen Kapsel oberhalb und unterhalb des Ringes. Sämmtliche Darstellungen sind bei 250facher Vergrösserung gezeichnet.

Tafel LX.

Fig. 15. Längsschnitt aus dem obern Theil einer ausgewachsenen Kapsel von *Dicranum Schreberianum*. Die Kapsel ist etwas schief (ungleich), indem auf der linken Seite bei *x* einige Zellen stärker hervortreten, als auf der andern Seite bei *y*. Vergrösserung 250fach.

Fig. 16. Seitlicher Theil eines Längsschnittes der Kapsel von *Dicranum rufescens*, die Basis des Peristoms und ihre nächsten Umgebungen darstellend. Vergrösserung 500fach.

Fig. 17. Theil eines Längsschnittes einer Kapsel von *Fissidens adiantoides* bei 175facher Vergrösserung.

Tafel LXI.

Fig. 18. Theil eines Querschnittes unterhalb, und

Fig. 19. oberhalb des Ringes aus der Kapsel von *Splachnum sphaericum*, 250fach vergrössert.

Fig. 20. Theil eines Längsschnittes aus derselben Kapsel, bei derselben Vergrösserung.

Tafel LXII.

Fig. 21. Theil eines Querschnittes aus einer Kapsel von *Orthotrichum affine (pumilum)*, bei 700facher Vergrösserung.

Fig. 22. Theil eines Längsschnittes, und

Fig. 23. eines Querschnittes aus einer Kapsel von *Aulacomnium palustre*, Vergrösserung bei beiden 170fach. Zu bemerken ist bei der Verdickung der äussern Peristomzellenwand in Fig. 23. *pp* der dunkle Theil *x* und der helle Theil *y*; *x* deutet die mittlere Stärke des Zahnes, *y* die Lamelle an; vergleiche dieselben Buchstaben in Fig. 22.

Fig. 24. Theil eines Längsschnittes aus der obern Hälfte der Kapsel von *Funaria hygrometrica*, 250fach vergrössert.

Tafel LXIII.

Fig. 25—27. Querschnitte aus der Peristomzellenschicht derselben Mooskapsel; Fig. 25 aus der Basis des Peristoms; Fig. 26 etwas weiter aufwärts, und Fig. 27 noch weiter aufwärts geführt. Vergrösserung ebenfalls 250fach.

Fig. 28. Darstellung eines Theiles des Längsschnittes aus der obern Hälfte der Kapsel von *Bartramia fontana*. Vergrösserung 170fach. Erklärung der Buchstaben im Text.

Fig. 29. Theil eines Längsschnittes, und

Fig. 30. eines Querschnittes aus der oberen Hälfte einer Kapsel von *Hypnum sylvaticum*. Vergrösserung des ersten 250-, des zweiten 170fach.

Tafel LXIV.

Fig. 31. Darstellung eines Längsschnittes einer Kapsel von *Polytrichum piliferum*, bei 15maliger Vergrösserung, und Fig. 31* schematische Abbildung des mittleren Theiles derselben im Querschnitt.

Fig. 32. Theil eines Längsschnittes aus einer Kapsel von *Polytrichum commune*, das Peristom und seine nächsten Umgebungen darstellend, bei 250facher Vergrösserung.

Fig. 38. Peristomzähne von *Polytrichum commune*, mit der zelligen Unterlage derselben, 250fach vergrössert.

Tafel LXVI und Tafel LXV.

Fig. 33—37. Darstellungen aus Querschnitten von Kapseln desselben Mooses, bei derselben Vergrösserung. Fig. 33. Aus der Basis des Peristoms, Fig. 34 aus der Mitte, Fig. 35 aus der Spitze desselben, und Fig. 36 unmittelbar oberhalb desselben; Fig. 37 noch weiter aufwärts aus dem einfach zelligen Gipfel der Kapsel.

Tafel LXVI.

Fig. 39. Theil eines durch die Peristomzähne geführten Querschnittes aus einer Kapsel von *Polytrichum urnigerum*, 500mal vergrössert.

Fig. 40. Theil eines Querschnittes aus einer Kapsel von *Ceratodon purpureus*, durch die Mitte des Peristoms geführt.

Fig. 41. Durch die Basis desselben, wo die Verdickung der Peristomzellenmembran selbst, xx, sich noch nicht in zwei Stränge gesondert hat, wie dies in der vorhergehenden Figur der Fall ist. Beide Darstellungen sind bei 170facher Vergrösserung gezeichnet.

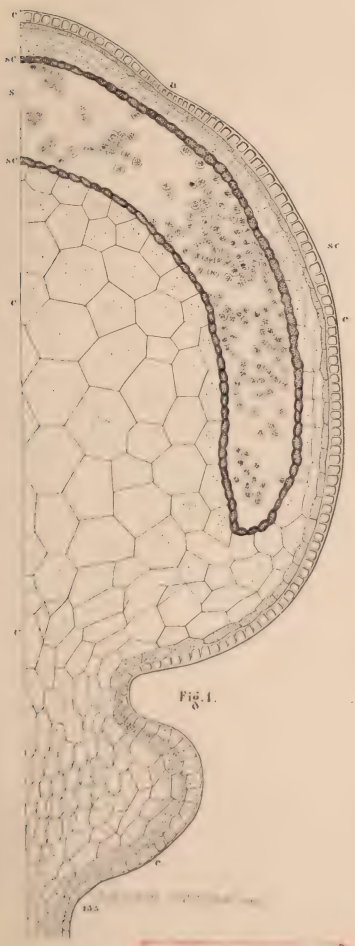


Fig. 1.

Fig. 2

S. Lautzius-Beringe del.

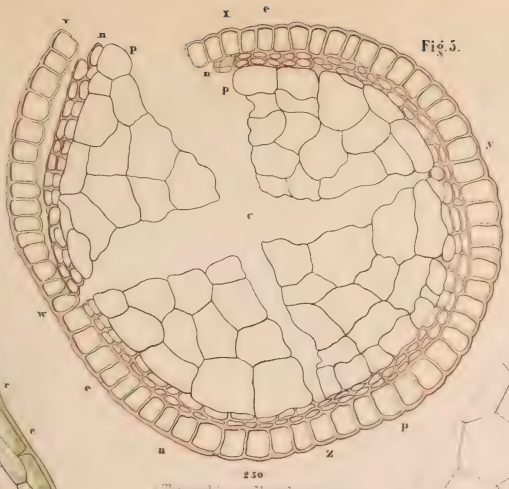


Fig. 5.

250

(Tetraphis pellucida Jub.)

Fig. 7.

300

(Anacalypta rubella Hübener Jub.)

Fig. 5.

(Gymnostomum pyriforme Ju...

Fig. 6

250

(...

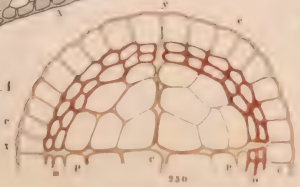
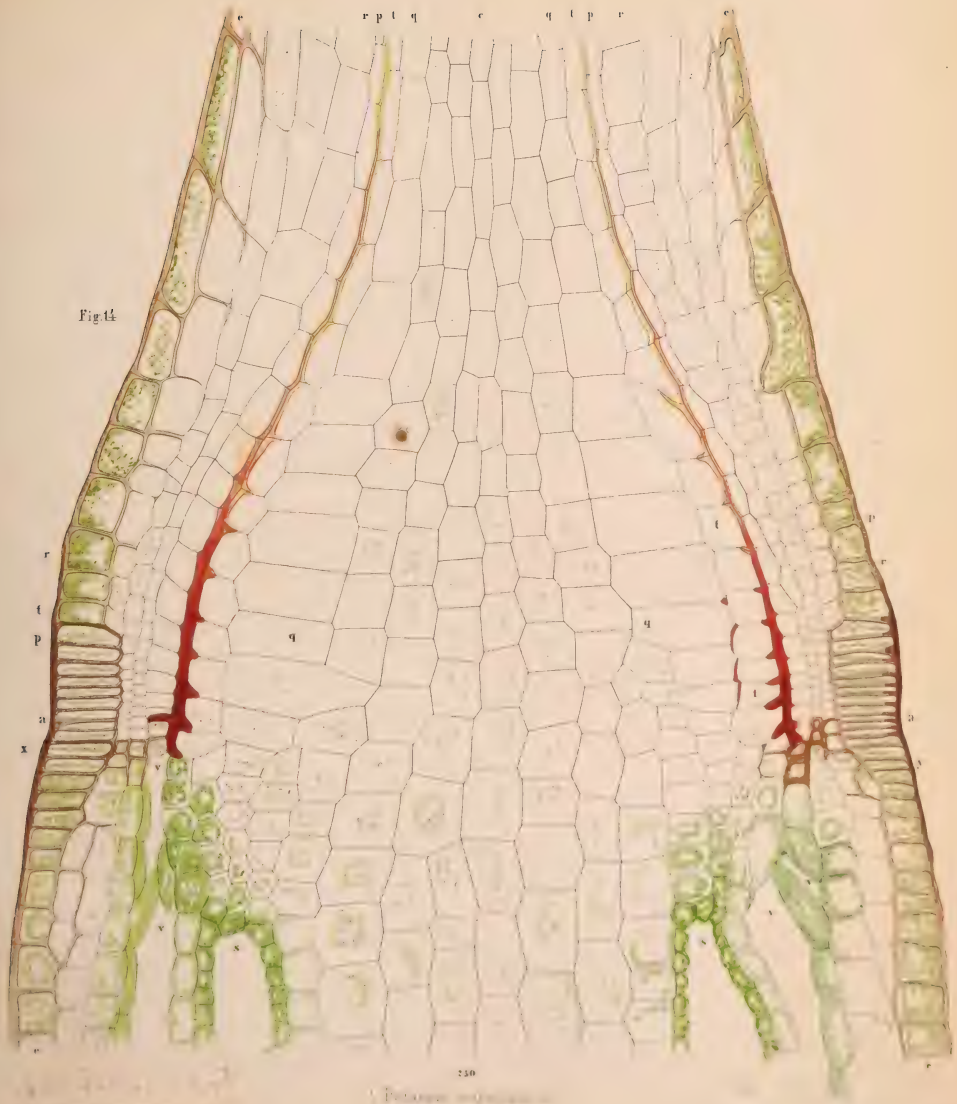


Fig. 4

250

(Tetraphis pellucida Jub.)

Fig. 14.



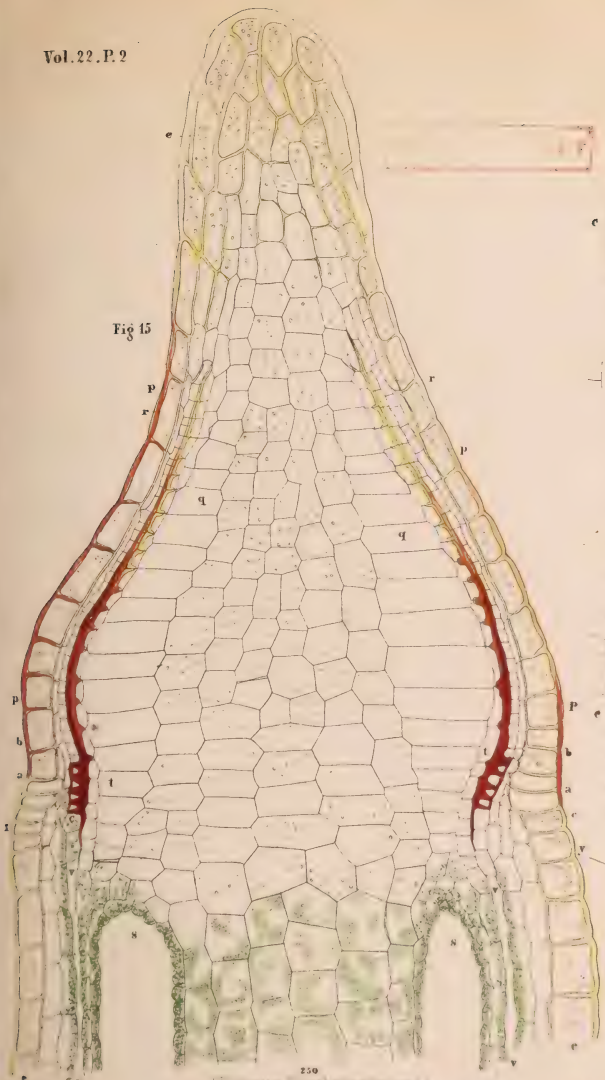


Fig 15

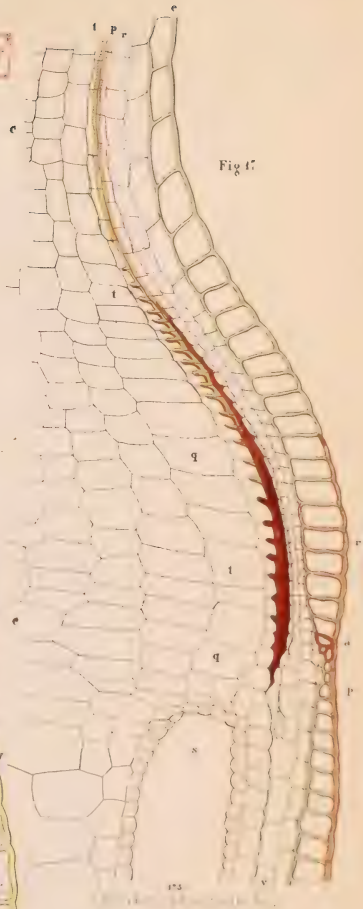


Fig 17

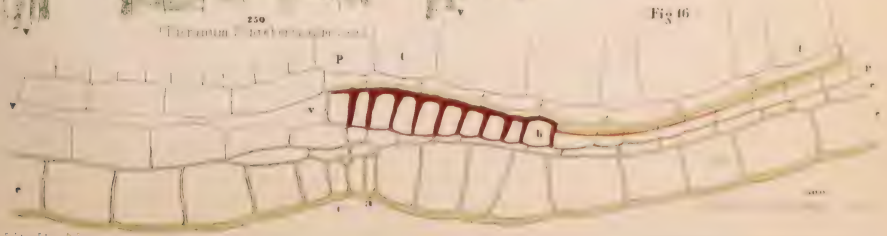


Fig 16

Fig. 18.

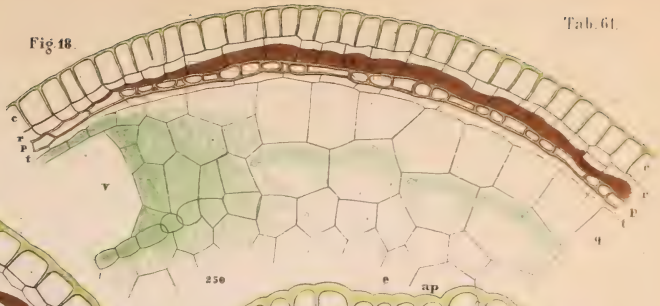
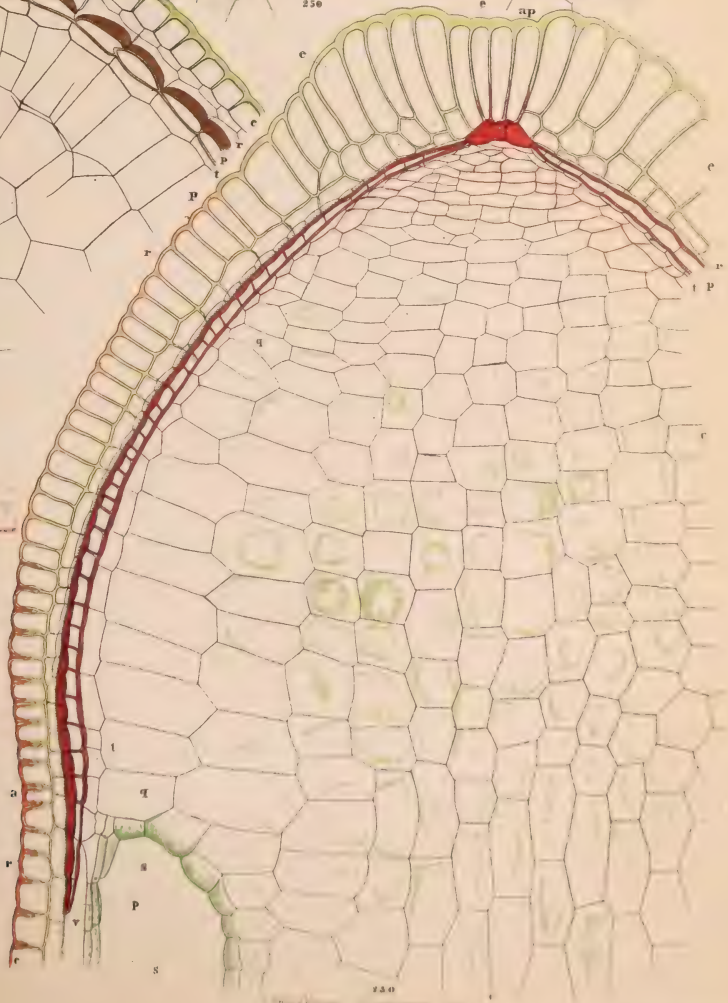


Fig. 19.

Fig. 20.



S. Lantzius Beninga del.

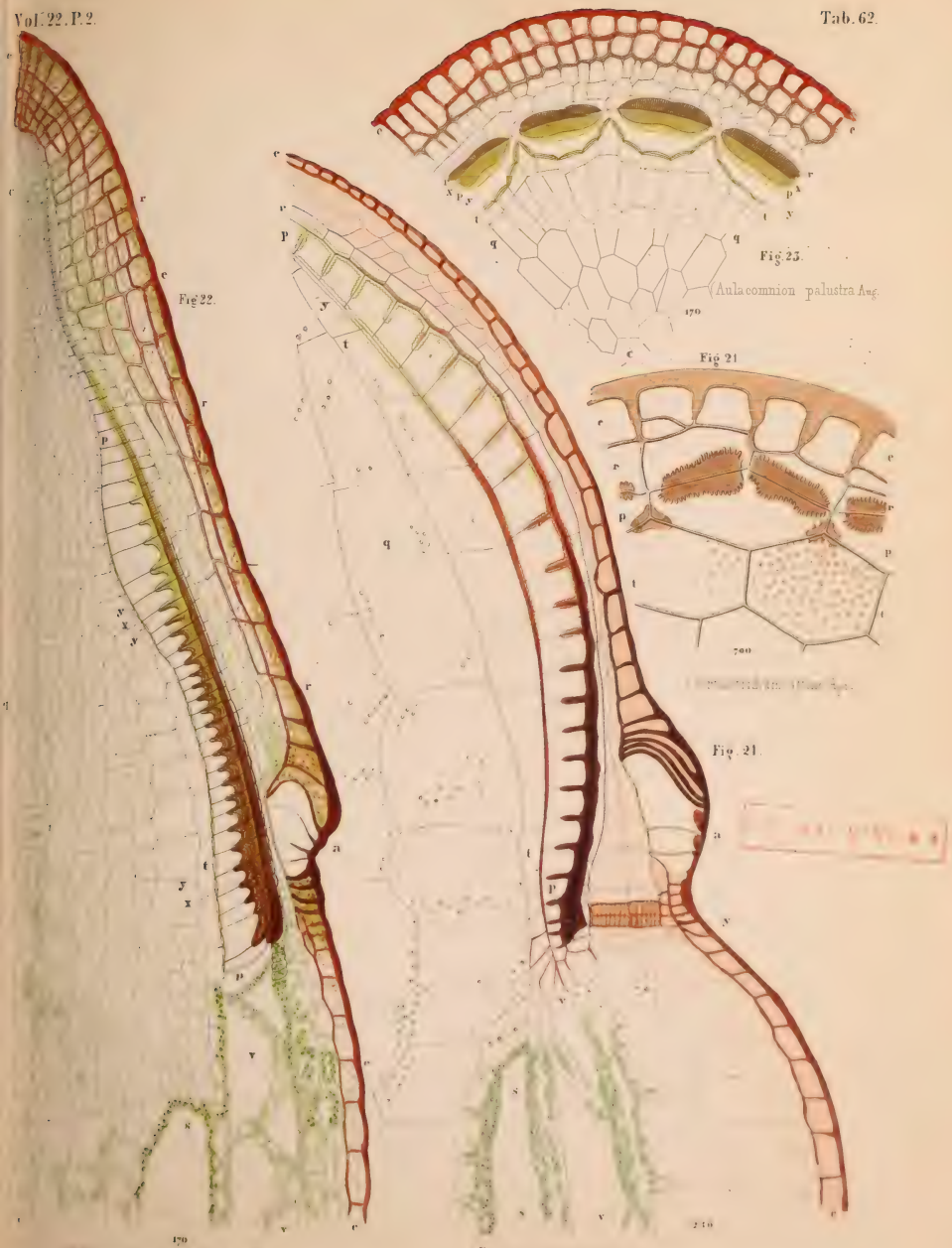


Fig. 22.

Fig. 23.

(Aulacomnion palustre Aug.

Fig. 21

Fig. 21.

(Funaria hygrometrica Aug.

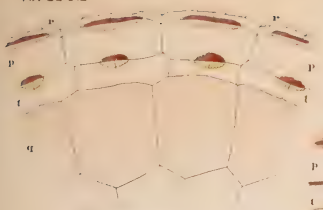


Fig 27.

Fig 25

Fig 26

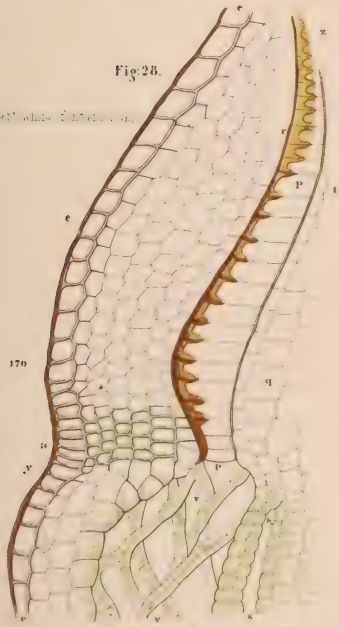


Fig 28.

Fig 29.

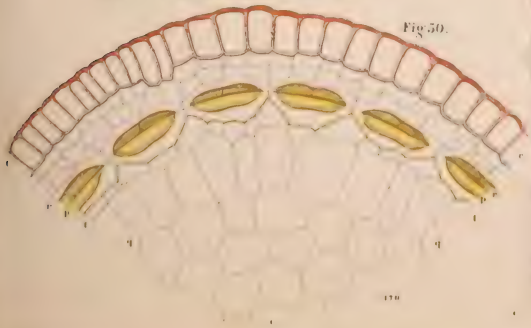
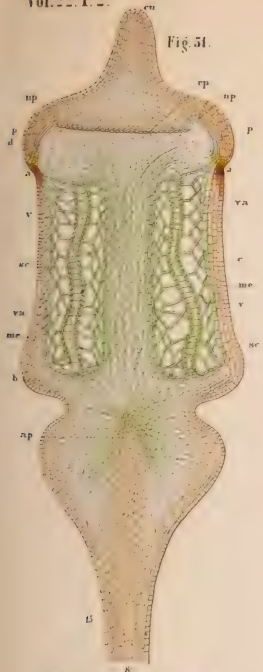


Fig 30.

Hypnum sylvaticum

Fig. 51.



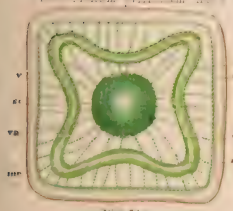


Fig. 51*

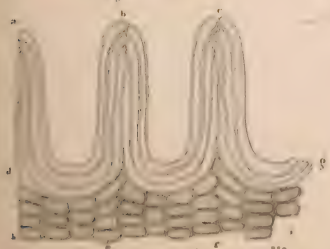


Fig. 52

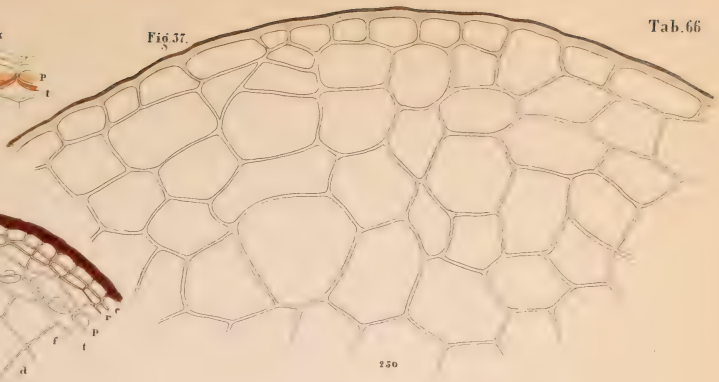
Fig. 38 (Polytrichum commune Aug.)

Fig. 41.

170

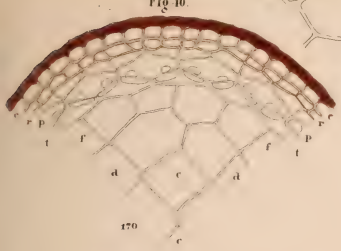
(Cerafodon purpurans.)

Fig. 37.



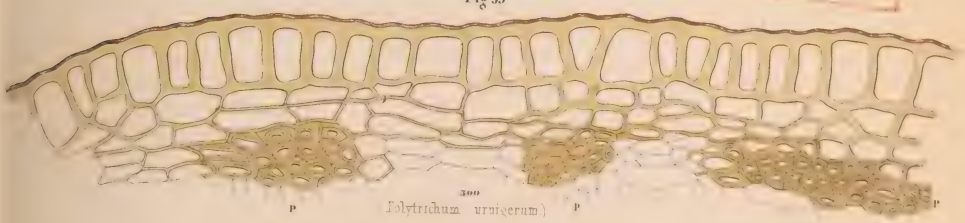
250

Fig. 40.



170

Fig. 39.



300

(Polytrichum urnigerum.)

Fig. 55.

150

(Polytrichum [illegible])

NACHTRÄGE
ZUR NATURGESCHICHTE

DES

PROTOCOCCUS PLUVIALIS Kützing,

(*HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS* Flotow, *CHLAMIDOCOCCUS VERSATILIS* A. Braun, *CHLAMIDOCOCCUS PLUVIALIS* Flotow u. A. Braun.)

VON

Dr. FERDINAND COHN,
M. d. A. d. N.

MIT ZWEI STEINDRUCKTAFELN, LXVII *A* und *B*.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 24. MARZ 1850.

Unter den Algen, welche Herr v. Flotow Behufs der von Herrn Prof. Göppert und mir unternommenen Untersuchung der schlesischen Süsswassertange uns mitzutheilen die Güte hatte, befanden sich auch Original-Exemplare von dem in neuester Zeit so berühmt gewordenen *Haematococcus pluvialis* Fw., welche im Jahre 1844 gesammelt waren und einen, getrocknetem Blute ähnlichen Ueberzug auf Papier bildeten. Neben diesen fand sich im Herbarium auch ein *Chlamidococcus versatilis* A. Braun, welcher im Februar 1848 gesammelt und von dem Entdecker an Herrn v. Flotow mitgetheilt worden war; er war theils rein, nur mit Sand vermischt, schmutzig-graue Krusten bildend; theils war er zahlreich unter den, olivengrüne Brocken darstellenden Fäden des *Scytonema pluviale* A. Braun enthalten. Da ich mich bereits seit längerer Zeit vorzugsweise mit der Untersuchung der Schwärmsporen bei den Algen beschäftigt hatte, so war es mir höchst erfreulich, jene seltsamen Gebilde vor Augen zu bekommen, deren wunderbare Formen, wie sie uns aus den schönen Zeichnungen des Herrn Dr. Luchs bekannt geworden sind, fast alle dem zu widersprechen schienen, was wir bisher aus dem Gebiete der niederen Algen und Infusorien wussten. Der *Haematococcus pluvialis* Fw. und der in Sand, sowie der unter *Scytonema* getrocknete *Chlamidococcus versatilis* A. Braun wurden daher mikroskopisch geprüft, und beide, abgesehen von der verschiedenen Art der Aufbewahrung, in Grösse und Gestalt gleich gefunden. Zugleich stimmte die weitere Entwicklung, namentlich des *Chlamidococcus versatilis* A. Br., mit den von v. Flotow beobachte-

ten Erscheinungen dergestalt überein, dass sich daraus die Vermuthung einer Identität des *Haematococcus pluvialis* Fw. und des *Chlamidococcus versatilis* A. Br. ergeben musste. Auf meine Anfrage hierüber hatte Herr Professor Alexander Braun die Güte, mir zu bestätigen, dass beide Formen zu einer Species gehören, welche er in Uebereinstimmung mit Herrn v. Flotow jetzt als *Chlamidococcus pluvialis* bezeichnet, während der Name *Haematococcus* dem generisch verschiedenen *H. nivalis* eigenthümlich bleiben solle. Wenn ich bei der Darstellung meiner eigenen Beobachtungen der von Kützing angenommenen Bezeichnung des *Protococcus pluvialis* vorläufig noch den Vorzug gegeben habe, so ist es nicht, weil ich die offenbar ganz unnatürliche Gattung *Protococcus* in der Ausdehnung, wie sie Kützing aufgestellt hat, billige, noch auch, weil ich das Gewicht der Gründe verkenne, welche A. Braun bei der Aufstellung der Gattung *Chlamidococcus* geleitet haben. Nur im Angesicht der grossen Reform, die, wenn uns nicht alle Zeichen trügen, sich gegenwärtig in der Systematik der Algen durch gründlicheres Studium der Entwicklungsgeschichte vorbereitet, und so lange nicht die bisher unter *Protococcus* Kg. zusammengefassten Arten durch eine kritische und umfassende Monographie unter entsprechende Gattungen vertheilt worden sind, wie wir eine solche von A. Braun wohl zu erwarten haben: schien es mir, wie im Allgemeinen, so auch hier von minderem Nachtheil, einer vorläufig gleichsam als Canon anerkannten Autorität zu folgen, wie sie die Species *Algarum* von Kützing beanspruchen, als einzelne Formen herausgreifend zu Gattungen zu erheben, welche spätere Untersuchungen nur zu bald einziehen können. Zu welcher Verwirrung dies Veranlassung geben muss, zeigt am besten die Synonymie unseres Gebildes, welches mindestens ebensoviel Gattungsnamen aufzuweisen hat, als Naturforscher es bisher zu beobachten Gelegenheit hatten. Wer sollte vermuthen, dass eine und dieselbe Form, oder doch die nächst verwandten nach einander, um nur einige hervorzuheben, unter den Gattungen *Chlamidomonas*, *Astasia*, *Gyges*, *Disceraea*, *Protococcus*, *Gloiococcus*, *Haematococcus*.

Chlamidococcus, *Palmella*, *Sphaerella*, *Microcystis*, *Uredo*, *Torula*, *Dematium*, *Byssus*, *Lepraria* und anderen haben Platz finden können.

Von diesem Standpuncte aus haben Untersuchungen Herrn v. Flotow's, so gross auch die Anerkennung gewesen ist, die sie sich durch die Masse überraschender Thatsachen und durch die fast unglaubliche Sorgfalt in den Beobachtungen und Versuchen erworben haben, doch noch nicht die Würdigung erhalten, und scheinen noch nicht in dem Maasse in das Fleisch und Blut der Wissenschaft eingedrungen zu sein, als sie es verdienen. Gleichwohl sind sie als Epoche machend in derselben zu betrachten, da sie das bisher noch einzig gebliebene Beispiel einer Untersuchung darbieten, welche, unterstützt durch die besten optischen Hilfsmittel, eine einzelne Algenspecies Jahrelang ununterbrochen durch alle ihre Bildungsstadien hindurch verfolgt, und so durch das Band einer einzigen Entwicklungsreihe Formen zusammengefasst hat, die an Gestalt, Grösse, Farbe und Structur so abweichend sind, dass man sie auf den ersten Blick in verschiedene Arten, Gattungen, Familien, ja Naturreiche einordnen zu müssen glaubt. Hätten wir nur noch einige solcher Untersuchungen über andere Arten aus dem Bereiche unserer Najaden, so wäre der grenzenlosen Verwirrung abgeholfen, die gegenwärtig noch festzustellen verhindert, was Genus, was Species bei Algen ist. Dass auch im Gebiete der Infusorien das Verhältniss ein ähnliches ist, haben in neuester Zeit die Arbeiten von Stein gezeigt, der zuerst in diesen Tagen die Entwicklung der Vorticellineen nach ähnlichen Grundsätzen zu verfolgen versucht hat, wie sie schon vor sechs Jahren von Hrn. v. Flotow aufgestellt wurden (Wiegmann's Archiv. 1849. Heft I und II). Wenn dieses Verdienst der v. Flotowschen Abhandlung noch nicht im vollsten Masse anerkannt und nachgeahmt worden ist, so lässt sich doch nicht läugnen, dass ein Theil dieser Schuld der Form angerechnet werden muss, in welcher seine Beobachtungen niedergelegt worden sind. So interessant es ist, die Geschichte einer wichtigen Entdeckung durch alle Phasen hindurch zu verfolgen, so werden doch nur Wenige im Stande sein, namentlich

wenn Autopsie ihnen nicht zu Hilfe kommt, aus der erdrückenden Fülle der überall zerstreuten Einzelheiten und der nicht immer im Einklange stehenden Darstellung und Terminologie, wie sie der Form eines Tagebuchs nothwendig anhaften müssen, sich das klare Bild von dem Zusammenhange aller Thatsachen zu gestalten, welches der Verfasser selbst zusammenzustellen versäumt hat. Ich hielt es deshalb für nützlich, vor der Beschreibung meiner eigenen Beobachtungen die in der v. Flotow-schen Abhandlung „über *Haematococcus pluvialis* (Nova Acta Ac. C. L. C. N. C. Vol. XX. P. II.)" niedergelegten Thatsachen zusammenzufassen, obwohl ich nicht überall sicher bin, den Sinn derselben genau getroffen zu haben. Die Darstellung der v. Flotowschen Beobachtungen wird mir zugleich gestatten, bei der Beschreibung meiner eigenen kürzer zu sein, und mir dabei Gelegenheit geben, den Standpunct bestimmter festzustellen, den ich bei meiner Untersuchung einzunehmen bemüht war.

Der *Haematococcus pluvialis* Flotow wurde von demselben am 6. September 1841 bei einem mit Dr. Körber unternommenen Ausfluge in der flachen Höhle einer Granitplatte aufgefunden, welche den Steg über einen Graben bei Hirschberg bildet. Kurz vorher war ein starker Gewitterregen gewesen; doch ist es zweifelhaft, ob der *Haematococcus* erst mit diesem sich an seinem Fundorte gezeigt habe, an dem er ausschliesslich vorhanden war. Jedenfalls scheint er nicht perennirend zu sein, insofern überhaupt dieser Begriff bei diesem, sich ununterbrochen in neue Generationen auflösenden Gebilde Platz hat; dadurch, so wie durch den Mangel weisser Soredien unterscheidet er sich von der nächstverwandten *Lepraria kermesina*, die Wrangel noch 1820 an derselben Stelle fand, wo Linné sie 78 Jahre früher beobachtet hatte.

So mannigfaltig die Metamorphosen sind, welche der *Haematococcus* in seiner Entwicklung eingeht, so lassen sie sich doch im Wesentlichen auf zwei Hauptgrundformen zurückführen, die ruhende und die bewegliche.

Die erstere, *H. pluvialis quiescens*, überzieht krustenartig den Rand und Boden der Gefässe, in denen man ihn kultivirt; die andere, *H. pluv. agilis*, bewegt sich schwimmend im Wasser.

Betrachten wir zuerst die bewegliche Form. Sie hat 0,0003–0,0012 P. Z. im Durchmesser und besteht aus einer farblosen, vorn wahrscheinlich offenen Schleimhülle, innerhalb deren sich das eigentliche Mutterbläschen im Mittelpuncte oder excentrisch befindet. Der Inhalt desselben ist krumig-blasig, ganz karminroth oder in blutroth neigend, oder grün mit mittlerem, vielgestaltigem, rothem Kern, selten ganz grün. Manchmal fehlt die Schleimhülle, oder sie liegt dem Bläschen so eng an, dass sie fast verschwindet. Der rothe Kern scheint eine besondere Hülle zu haben, die jedoch wohl nicht vorhanden ist; er stellt ein Hohlbläschen dar, das sich an oder nahe an der Innenwand befindet, und an der einen Seite eine Oeffnung zeigt, oder auch nur zur Hälfte oder zu zwei Dritteln vorhanden ist. Bei'm Druck fährt der Kern auseinander, und an der Stelle, wo er lag, erscheint eine farblose Lücke.

Das Vorderende des Mutterbläschens zeigt entweder keine, oder spinnwebenartige, nur selten wahrnehmbare Fortsätze, namentlich bei kuglichen oder ellipsoidischen Formen, die den *H. pluv. rotundatus* darstellen. Oder es zeigt sich am vordern Ende ein warzenförmiger, wasserheller Fortsatz, aus dem einfache (zusammengeklappte) oder gabelspaltige, fadenförmige Verlängerungen oder Fühler hervorgehen, wie sie der Form *H. pluv. papillatus* eigenthümlich sind. Ist dieser Fortsatz kegelförmig, schnabelartig verschmälert, so bildet er den *H. pluv. rostellatus*; doch kann er vorgereckt und wieder eingezogen werden. Manchmal treten aus der Peripherie des Mutterbläschens kurze, borstenähnliche Haare hervor, welche in den Zwischenraum zwischen diesem und der Schleimhülle hineinragen und den *H. pluv. setiger* charakterisiren. Aus den Haaren treten oft rothe Schleimkügelchen hervor, welche das Ende derselben krönen und sich später ablösen; zuweilen bemerkt man an den Härchen ein Flimmern. Später ziehen sich diese haarähnlichen Fortsätze zurück;

die losgetrennten Schleimmassen oscilliren zwischen Mutterbläschen und Schleimhülle, schwellen an und treten auch wohl zur vorderen Oeffnung der Schleimhülle heraus.

Diese beweglichen Formen, die unter dem Gesammtnamen *H. pluv. versatilis* zusammengefasst werden können, verwandeln sich in die ruhende Form, indem sie sich abrunden, und Schnäbelchen, Warzen und Fühler einziehen, während sich die Schleimhülle zur papierartigen Membran condensirt und sich etwas zusammenzieht, oder von dem nun gleichmässiger gefärbten Inhalt des Mutterbläschens im Fortwachsen allmälig ausgefüllt, dieses selbst aber resorbirt wird.

Dieser ruhende *Haematococcus pluvialis, quiescens, aquaticus, genuinus*, von 0,0001–0,0029 P. Z. im Durchmesser, zeigt sich, ohne durch einen eigenen, schleimigen Hypothallus zusammengehalten zu sein, in lockere Häufchen verbunden, oder auch vereinzelt. Er hat eine, oder auch keine Schleimhülle; das Mutterbläschen ist durch den bald krumigkörnigen, bald krumigen, oder selbst gallertartigen Inhalt ganz ausgefüllt, so dass der Saum haardünn wird und sich selbst ganz verliert; oder es ist nur theilweise ausgefüllt und der Inhalt bildet dann eine kleinere, meist die Mitte haltende Kugel, welche wahrscheinlich durch ein zweites Bläschen zusammengehalten wird, das jedoch nur in einem Falle deutlich wurde.

Der in der normalen Form dunkelblutrothe Inhalt geht durch lichtkarmoisin in zweifarbige Gebilde über, deren Rand gelblich oder grün ist, während die Mitte lichtkarmoisin erscheint, oder einen rothen Kern bildet.

Als nähere Bestandtheile des Inhalts sind bei ruhenden sowohl, als bei beweglichen Formen, ausser dem Bildungsschleim, zahlreiche kleinere Kügelchen zu betrachten, welche das, meist von einer Schleimhülle umgebene Mutterbläschen ausfüllen und als Zellen oder Atome unterschieden werden. Der rothe Bildungsstoff ist der Fructificationssphäre, der grüne der vegetativen zuzuschreiben. Daher müssen die grünen Kügel-

chen im *Haematococcus* als Brutkörner oder Gonidien betrachtet werden, welche, wenn sie grösser und im Innern durch Zellkerne organisirt sind, zu grünen Brutknospen werden. Treten diese Brutknospen in dieser Gestalt aus dem Mutterbläschen, so gleichen sie den zahllosen, unselbständigen Gebilden, welche gewöhnlich unter *Protococcus Monas* zusammengestellt werden; sie gehören der rückschreitenden Metamorphose an, indem sie wiederholt ihres Gleichen gebären und so, in der Längsrichtung aneinander geschoben, confervenartige Fadenbildungen darstellen, oder aussprossend zu ulvenähnlichen Gestalten sich verwandeln; auffallend ist von letzteren ein viereckiges, aus vielen Bläschen bestehendes, blattähnliches Gebilde, das wie ein einfaches Hämatococcusbläschen, im Centrum hellkarminroth, nach dem Rande zu grün ist. Jedoch besitzen die grünen Brutknospen auch die Fähigkeit zur vorschreitenden Entwicklung, welche den *Haematococcus* unmittelbar zu reproduciren bestimmt ist, wenn nämlich das Individuum, dem sie angehören, genug rothen Bildungsschleim besitzt, um sie damit zu durchdringen und zu befruchten. Dies lässt sich daraus erkennen, dass die zweifarbigen ruhenden Formen, welche von rothen und grünen Brutknospen ganz erfüllt sind, im Laufe der Zeit zuletzt durchgängig roth werden. Und zwar dringt hier die rothe Färbung von dem centralen Kern als Sitz des rothen Bildungsschleimes allmälig gegen die Peripherie vor, während bei rückschreitender Metamorphose eine Entfärbung der rothen Kügelchen und zwar von aussen nach innen eintritt.

Der rothe Schleim enthält den eigentlichen Bildungsstoff des Pflänzchens; er stellt den Inhalt der entwickelten ruhenden Formen dar. Zunächst erscheint er in der Form von rothen, vorläufig noch membranlosen Moleculen oder Atomen: diese bilden rothe Kügelchen oder Sporen, die auch als rothe Brutknospen bezeichnet werden und die Normalform auf directem Wege wiedererzeugen, wenn sie beim Zerreissen der Mutterbläschen austreten. Ausströmend hüllen sie das Mutterbläschen in einen Schwarm beweglicher Molecule wie in einen Nimbus

ein. Dieses selbst stellt dann, wenn noch einige rothe Kügelchen in ihm zurückbleiben, ein farbloses, theilweise entleertes, sparsam mit rothen Kügelchen erfülltes Bläschen dar, das an der Austrittsstelle eine halsartige Oeffnung zeigt und als *H. pluv. guttatus* bezeichnet wird. Die zerstreuten Kügelchen ziehen sich nach der Mitte des Bläschens als rundlicher Klumpen zusammen, entfärben sich und verwandeln sich so in die durch die Menge der übereinander liegenden, fast farblosen Körnchen grau erscheinende Form des *H. pluv. decoloratus.* Eine weitere Entwicklung desselben wurde nicht sicher beobachtet; vielleicht verwandelt er sich jedoch in den *Protococcus nebulosus* Kg.

Wenn bewegliche Formen sich in den *H. guttatus* verwandeln, nachdem sie zur Ruhe gelangt sind, so ist diesem Act stets Theilung oder Ausschüttung von Brutknospen vorausgegangen, und die bei diesem Vorgange nicht verbrauchten rothen Schleimkügelchen, als die unreifen Brutknospen, sind im Mutterbläschen zurückgeblieben. Die entleerte Hülle fällt dann bald zu Boden.

Ebenso sind die in keine Membran eingehüllten, rothen Schleimkügelchen der haarigen Form *H. pluv. setiger* dem Stoff nach identisch mit dem rothen Bildungsschleim, welcher durch die Härchen ausgetreten ist und die Fähigkeit besitzt, unter gewissen Umständen sich zu organisiren: es ist also derselbe Stoff, der die Sporen bildet, nur auf ungewöhnlichem Wege ausgeschieden. Auffallend bleibt es freilich, wie die Härchen, die doch zunächst von grünen Zellen umgeben sind, den rothen Stoff ausscheiden können. Es ist dies dieselbe Frage, wie der rothe Bildungsschleim, der den centralen Kern zweifarbiger ruhender Bläschen bildet, in die grünen, geschlossenen Zellchen der Peripherie gelangt, wenn sich alle diese Formen in die rothe Normalform verwandeln. Direct lässt sich der Vorgang nicht verfolgen; vielleicht dass Licht und Trockenheit allmälig die Ergiessung des rothen Bildungsschleims bewirken, wie dies bei raschem Austrocknen plötzlich der Fall ist; bei *H. pluv. setiger* sind vielleicht die vorher roth gewesenen peripherischen Brutknospen eben wegen

des erfolgten, durch Licht und Wärme begünstigten Austritts der rothen Schleimkügelchen wieder grün geworden.

Auf welche Weise diese rothen Sporen auch ausgetreten sind, so entwickeln sie sich und schwimmen bei ungünstiger Jahreszeit und schlummernder Lebenskraft vereinzelt auf der Oberfläche, wo sie sich mechanisch zu Flocken versammeln, anhäufen oder zerstreuen. Alsdann schwellen sie an, organisiren sich innerlich und umgeben sich mit einer Membran, indem die peripherische Schicht der Sporen zur Haut sich verdichtet, oder Membranstoff dahin ablagert. So verwandeln sie sich in die Form *H. pluv. atomarius*, welche in ihrer weiteren Entwicklung rosenroth, gelatinös wird, sich mit Schleimhülle umgiebt und in die Form *H. pluv. mucosus* ausbildet; diese endlich verwandelt sich wieder in die Normalform. Demnach ist die Ausschüttung der rothen Sporen weder zwecklos, noch auch krankhaft, sondern sie dient, die pflanzliche Vermehrung in's Unglaubliche zu steigern, indem aus einem Mutterbläschen tausende von entlassenen rothen Atomen die Vermehrung in ebenso viel Individuen vollbringen: doch wurde dieser Vorgang nicht direct beobachtet, wenn auch mit Bestimmtheit erschlossen.

Bei günstiger Jahreszeit und sehr erregter Vegetation bleiben die ausgeschiedenen Sporen, durch schleimigen Stoff zusammengeklebt, als Glomerulus oder Brutknospenhaufen beisammen, und überkugeln sich in regem Wachsthum gemeinschaftlich, bis sich eines nach dem andern ablöst und sich successiv in die bewegliche Form des *Haematococcus* verwandelt.

Der Inhalt dieser Form ist um so lockerer, je jünger derselbe ist, und zu Zeiten mit Flimmerbewegung begabt, welche jedoch zum Theil nur scheinbar ist und daher rührt, dass die Körnchen und Bläschen des Inhalts an der Innenwand des fortrollenden Individuums haften und die Ablagerungen Lücken haben, die vielleicht farblosen Bläschen im Innern entsprechen. Manchmal ist von dem Inhalt nicht mehr als ein Reifen übrig, der sich lebhaft überkugelt. Auch stumpfeckige oder platte, roth

und grün gesprenkelte Gestalten mit farblosen wasserhellen Bläschen oder Lücken kommen vor, die sich wie die normalen bewegen und von einer partiellen Entwicklung und Ablösung von Bruten aus dem Mutterbläschen herrühren, durch welche jedoch der Bildungsstoff desselben nicht erschöpft wurde. Solche lückenhafte Formen, welche wegen der Ablagerung des Inhalts an die Wände als *H. pl. parietalis*, *lacunosus* bezeichnet werden, verwandeln sich in eine ähnliche ruhende, verharren jedoch nur kurze Zeit in diesem Zustande und gehen dann in die Normalform über.

Auch verstümmelte Formen treten auf, welche Folge einer gesunkenen Lebenskraft sind; ja, es wurde sogar ein halbirter *Haematococcus* beobachtet, welcher dadurch entstanden war, dass ein bei'm Zerreiben nur zur Hälfte zerstörtes Bläschen dadurch zur weitern Entwicklung nicht unfähig geworden war.

Bemerkenswerth ist noch der bewegliche *H. deliquescens* mit Schleimhülle, die am Scheitel eine oder mehrere runde Oeffnungen zeigt, und mit parietaler Anlagerung des grünlich-gelben Inhalts an die Innenwand des Mutterbläschens, so wie des rothen, zur Oeffnung ausgetretenen, atomarisch zertheilten an die dadurch warzig erscheinende Aussenwand. In den gelblich-grünen Anlagerungen sind stets mehrere Zellkerne mit lichterem, etwas glänzendem Punct in der Mitte wahrnehmbar: und zwar, je weniger rother Stoff, desto mehr. Diese Form bewegt sich mehrere Tage lang, bis alle Kügelchen zum Stillstand gekommen sind und dann wie plötzlich ausgetrocknete und wieder aufgeweichte Bläschen von *H. plur. agilis* aussehen; keines verwandelt sich in eine echte ruhende Form. Wenn sich die beweglichen Hämatococcusbläschen in den *H. deliquescens* verwandeln und in dieser Gestalt zur Ruhe gelangen, ohne durch die Form *H. quiescens* hindurchgegangen zu sein, so erklärt dies das Unscheinbarwerden vieler, namentlich der im Spätherbst in's warme Zimmer genommenen Aufgüsse.

Ausser den hier erwähnten beweglichen Formen giebt es noch eine andere kleinere, durch ihre lebhafte Bewegung ausgezeichnete, die als

H. pluv. porphyrocephalus bezeichnet wird. Es sind dies verkehrteirunde oder flaschenförmige, 0,0002–0,0004 P. Z. lange Gebilde mit rother, kopfförmiger, verschiedengestaltiger Vorragung am Vorderende, hinten bauchig, mit krumiger oder krumig-blasiger, locker grüner Füllung und zerstreuten rothen Atomen, zuweilen in Roth variirend, oft auch am Hinterende wasserhell.

Er zieht sich auch zur wasserhellen oder blassgrünlichen Kugel zusammen, die stets am Vorderende einen rothen Fleck zeigt und sich durch diese peripherische rothe Färbung von den andern beweglichen Formen unterscheidet; jedoch geht er in diese durch unmerkliche Abstufungen über. Die Beobachtung und Verfolgung von isolirten Individuen ist noch zu wünschen. Wahrscheinlich erzeugt er sich aus den bereits erwähnten rotirenden, rothen Bruthäufchen, indem in faulendem Wasser eigenthümliche Metamorphosen derselben eintreten, wie sie im Freien vielleicht nie stattfinden.

Zur Ruhe gelangt, wird diese Form kugelrund mit Lücken und dunkelrothen, in der hellrothen Masse zerstreuten Körnchen, welche sich flimmernd wie Quecksilber bewegen, und wächst dann weiter aus.

Im Allgemeinen geht der bewegte Zustand aller dieser Formen unmittelbar in den ruhenden über, so dass, was jetzt zur Form *H. quiescens* gehört, vor wenig Minuten noch zur Form *H. versatilis* zu zählen war. Doch erscheint oder hört Ruhe und Bewegung nicht in gesetzlosem Wechsel bei einem und demselben Individuum auf, sofern dieses nur in seinem Elemente bei gelinder gleichmässiger Wärme und Feuchtigkeit ungestörter Entwicklung überlassen bleibt. Nur die jungen Pflänzchen, die entweder durch Theilung oder nach Sprengung des Mutterbläschens aus freigewordenen Brutknospen hervorgegangen sind, bewegen sich, indem sie, von ihrem Element affizirt, zu neuem Leben geweckt werden. In diesem Zustande verharren sie einige Tage oder Stunden, verwandeln sich dann wieder in die ruhende Form, werden grösser und theilen sich endlich einige Tage oder Wochen später von neuem. Ob sich aus den getheilten

Individuen bewegliche Formen entwickeln, hängt von Licht und Wärme ab. So wuchsen und theilten sich ruhende Bläschen, die zwischen zwei Glasplatten aufbewahrt wurden; doch gingen sie nie in den *H. agilis* über.

Die Vermehrung durch Selbsttheilung *(status viriparus)* findet bei ruhenden, wie bei beweglichen Formen statt. Der Inhalt des von einer Schleimhülle umgebenen Mutterbläschens sondert sich in vier (manchmal mehr) Portionen, deren jede ihren Antheil an rothem Stoff in die Mitte nimmt und sich mit einer gelatinösen Membran umgiebt. Alsdann trennt sich, wenn die Tochterbläschen beweglich sind, eines nach dem andern in birnförmiger Gestalt und lässt die leere Hülle zurück, welche bald zu Boden sinkt. Die ausgetretenen Individuen kleben oft aneinander an, ehe sie sich gänzlich frei machen; manchmal gelingt es ihnen nie, und so kommt es vor, dass eines der getheilten Bläschen innerhalb der Schleimhülle verbleibt und von dem andern ausgetretenen bei dessen Bewegungen mitgeschleppt wird, bis endlich beide in den Zustand der Ruhe übergehen.

Die Theilung beginnt oft in bewegtem Zustande und setzt sich im ruhenden fort; doch erfolgt sie auch häufig direct aus der Form *H. quiescens*, die nun mit dem geweckten individuellen Leben ihrer Theile in den Zustand der Bewegung übergeht. Die jungen Individuen mit rothen Schleimkügelchen, Sporen, Brutknospen und grünen Gonidien, also allen zur Existenz erforderlichen Bestandtheilen erfüllt, sprengen die Mutterzelle und werden frei. Wenn sie der zweiten Generation angehören, also durch Theilung schon bewegter Bläschen entstehen, so bleiben die jungen Individuen oft in Zusammenhang und überkugeln sich gemeinschaftlich, bis sich endlich eines nach dem andern lostrennt. Hierhin gehören auch schwimmende Conglomerate von 4, 5, 6 kleinen Kügelchen, selbst 8 Individuen zeigten sich einmal in einer Schleimhülle. Einige Bläschen hatten sich sogar in 12 oder mehr getheilt und überkugelten sich gemeinschaftlich wie ein *Volvox*.

Die Theilung kann auch so vorgehen, dass das Mutterbläschen sich immer tiefer ein- und endlich abschnürt. Dieser Bildungsweise entsprechen ovale, zu zwei, drei, vier in Kleeblatt- oder Kreuzform vereinte, mittelst einer Röhre verbundene, ununterbrochen zitternde und schütternde, oder sich langsam überkugelnde Gestalten. Es blieb ungewiss, ob diese mit dem Vorder- oder mit dem Hinterende zusammenhingen: doch liess ein am entgegengesetzten Ende bei einigen sichtbares Wärzchen auf das Erstere schliessen. Der rothe Stoff drang in die Verbindungsröhre aus den Theilen ein und hing meist mit ihrer centralen Masse zusammen. Zur Ruhe gelangt, waren sie ineinander geflossen; die dreizähligen Gestalten erschienen nun dreilappig.

Ausserdem findet auch noch bei ruhenden, wie bei bewegten Formen eine Vermehrung durch Sprossung *(innoratio)* statt. Es bildet sich selbst innerhalb der Schleimhülle eine seitliche, farblose Blase, in welche die rothen Atome aus dem Mutterbläschen strömen und so allmälig das junge Individuum färben. Die Schleimhülle wird dadurch buchtig ausgeweitet.

Interessant sind die Verwandlungen, welche die Hämatococcusbläschen beim Verdunsten des Wassers, in dem sie leben, eingehen. Sie rücken alsdann nahe aneinander, so dass sie nur durch die Schleimhüllen getrennt sind, und werden eckig oder unregelmässig. Bei vollendeter Verdunstung wird die rothe Substanz der Bläschen lebhaft zinnoberroth, die der wasserhellen Lücken oder Bläschen durchgängig schön hellgrün, und umsäumt den eckigen oder unregelmässig zerfahrenen rothen Fleck. Die ganze Masse zeigt sich deutlich krumig, mit einzelnen Körnchen untermischt, die als erhabene glänzende Wärzchen sich auszeichnen.

Wird der *H. pluv. porphyrocephalus* eingetrocknet, so ergiesst sich die rothe Masse über das Ganze oder sie scheidet sich als gerinnbarer Schleim ab, der zu vielen kleinen Kügelchen mit Quecksilberbewegung coagulirt, dann zu Boden sinkt.

An anderen, ruhenden wie bewegten Exemplaren, wurde beobachtet, dass beim Verdunsten die früher grün gewesene Färbung des Inhalts sich in ein helles schönes Zinnoberroth umwandelte. Später verbleicht diese Farbe wieder. Neu hinzugefügtes Wasser löste die eingetrockneten Hämatococcuskugeln in Gestalt flacher, hohler Muschelschalen ab, machte sie aber nicht lebendig, wenn das Wasser rasch verdunstet war. Langsam eingetrocknet dagegen schlägt sich der *Haematococcus*, wie er da ist, in halber, Viertels- und Achtels-Entwicklung auf den Boden nieder, und verharrt nun, wie die Flechten im Sommer, im Zustande der Ruhe, bis günstige Einflüsse, Feuchtigkeit und Wärme, ihn wieder zu neuem Leben erwecken. Nun erheben sich die halb- und noch weniger entwickelten Individuen von neuem und setzen den unterbrochenen Bildungsprozess fort. Daher kommt es, dass der *Haematococcus*, gänzlich eingetrocknet, und dann nach vielen, selbst nach 14 Monaten, wieder befeuchtet, von neuem auflebt und in die bewegliche Form sich verwandelt. Aber auch bei rasch ausgetrocknetem ist noch Entwicklung durch die Sporen und Brutknospen vermittelst der Form des *H. atomarius* möglich, und zwar scheinen hier die meist undeutlichen, oft aber als dunklere oder lichtere Puncte im Innern der Brutknospen wahrnehmbaren Zellkerne oder Cytoblasten die Reproductionskraft der eingetrockneten Individuen in sich zu concentriren. Ja selbst solche Individuen, die durch Infusorien, namentlich durch *Philodina roscola*, welche durch dieselben ganz roth gefärbt wird, aufgezehrt und verdaut wurden, scheinen noch fähig zu sein, sich später weiter zu entwickeln und zu vermehren. Sogar in Atome zerriebene Bläschen pflanzen sich noch durch diese fort. Selbst flüchtige Siedhitze zerstört ihre Lebenskraft nicht ganz, wenn auch theilweise.

Dagegen beschleunigt eine durch die Sommerhitze erhöhte Temperatur den Entwicklungsprocess des *Haematococcus* in hohem Grade, so dass oft binnen 8 Tagen alle Stadien durchgemacht werden. Gewöhnlich bleiben die bewegten Formen nur einige Tage oder Stunden in dieser Gestalt; denn wenn man solche in ein Glas mit Wasser thut, so setzt sich

schon nach 24 Stunden ein zinnoberrother Saum an den Rand des verdunstenden Wassers, der aus ruhenden und sich theilenden Bläschen besteht, während darunter ein breiterer, grüner, in Roth hinüberschillernder die beweglichen Individuen enthält. Diese bilden auch rothe und grüne Flocken im Wasser selbst, in denen sich oft 17 Millionen in einer Kubiklinie befinden. Schneewasser befördert die Entwicklung; denn vererdete und veralgte Aufgüsse, mit solchem behandelt, gedeihen sehr gut und röthen sich wieder im Sonnenschein, und zwar früher in flachen Schalen und Gläsern, als in tiefen Tassen; sie entwickeln sich zu einer schäumenden, das Gefäss ganz bedeckenden Blutmasse. Auch Gewitterregen sind der Vermehrung des *Haematococcus* förderlich. Jeder Temperaturwechsel verursacht eine Formveränderung desselben und wirkt damit zugleich auf die Vermehrung ein. Mit der Wärme steigen die Bläschen in die Höhe und fallen mit der Kälte, sich durch Theilung oder Brutknospen vervielfältigend, nieder. Ueberhaupt wirkt Kälte günstig auf die Vermehrung, während die Zimmerwärme sie kränkeln macht. Auch zu starkes Sonnenlicht ist nachtheilig.

Wenn das Verhalten des *Haematococcus pluvialis* gegen Schnee eine Verwandtschaft mit dem *H. nivalis* anzudeuten scheint, so beweist die Einwirkung des Salzwassers auf ersteren eine wesentliche Verschiedenheit desselben von dem sonst ähnlichen *H. salinus* Dunal, *H. Dunalii* Joly. Gesättigte Salzlauge erhöhte zwar das Colorit des *Haematococcus*, doch verwandelte er sich nicht, verblich bald und verschwand zuletzt gänzlich. Ein Tropfen derselben zu der beweglichen Form gebracht, zerstörte plötzlich alles Leben; die Gestalten verdünnten sich an den Enden und schrumpften ganz zusammen. Selbst ein einzelnes Salzkörnchen brachte in einem Tropfen mit *H. pluv. versatilis* diese Wirkung hervor.

Dagegen unterbricht eine schwache Lösung von Aetzkalk die Bewegung des *Haematococcus*, so wie der Infusorien, erst nach einiger Zeit; ja sie wirkt förderlich und beschleunigend auf die Lebensäusserungen des ersteren. Denn seine Bläschen verwandeln sich bald in die ruhende

Kugelgestalt und behalten nur die Schleimhülle noch längere Zeit, die sich nach und nach noch etwas zusammenzieht. Manche der Bläschen entleerten ihren Inhalt bis auf einige Atome, durch welche das Bläschen karminroth-punctirt erschien *(H. plur. guttatus)*, die übrigen Atome schwammen mit flimmernder Molecularbewegung um das Mutterbläschen herum.

Verdünnte Jodtinctur färbt die grüne Masse gesättigt grau-blaugrün; ebenso den rothen Kern, nur etwas später und dunkler. Die ruhenden Formen wurden am spätesten, und zwar schwarz-violett, mit röthlichem Schimmer in der Mitte, gefärbt.

Concentrirte Jodtinctur löste öfters die Mutterbläschen der beweglichen Kugeln, während die Schleimhülle der Zersetzung noch widerstand; die Randzellen des Kerns traten, sich zuspitzend, hervor und bildeten haarige Gestalten. Der Fühler dehnte sich oft in zwei lange, hin und hergebogene, aus der Schleimhülle weit herausgereckte Fäden aus, welches im lebenden Zustande niemals beobachtet wurde.

Um die Frage zu entscheiden, ob der *Haematococcus pluvialis* Pflanze oder Thier sei, ist zunächst die Bewegung in Betracht zu ziehen. Sie ist bei *H. plur. versatilis* ein Drehen um die Längsachse, Ueberkugeln, Schwanken, Fortschwimmen in krummen Linien, von Stutzen, sich Schütteln und Flimmern mit den Fühlfäden unterbrochen oder begleitet, seltener ein Fortrollen. Manchmal ist dieselbe matt, ruckweise, zitternd. Kurz vor dem Eintrocknen des Wassers heften sich die Kügelchen an den Boden des Glases und überlassen sich den Schwankungen der während des Verdunstungsprocesses stattfindenden Wasserbewegung, gleich einem am Ufer befestigten, auf den Wellen schaukelnden Kahn.

Noch lebhafter und anscheinend willkürlicher sind die Bewegungen des *H. plur. porphyrocephalus*. Dieser schwimmt in sehr gebogenen Schlangenlinien und schwankt dabei stark mit dem Hinterleibe; man sieht ihn minutenlang so rasch kreisen, dass nur der beschriebene Kreis zu erkennen ist, oder heftig zitternd den Körper der Länge nach vor und rückwärts schnellen, doch auf derselben Linie: oder sich schwenken und hin

und hertaumeln, indem er sich mit dem Kopfe an die obere Haut des Wassertropfens festgesogen hat. Ein Individuum flottirte mittelst eines zarten, fast unsichtbaren, wahrscheinlich von dem schleimigen Gegenstande, an dem es haftete, ausgezogenen Fadens, an einer vortretenden Warze des Hinterleibes angeheftet, in engen Kreisen sich schwenkend, auch wohl ruckend, ohne loszukommen. Solche wurden von Andern beschnuppert, wie sie überhaupt von einander Notiz zu nehmen schienen, an fremden Gegenständen sich versammelten, herumsuchten u. dgl. Auch hatte ihr Kopf Beweglichkeit und hämmerte an fremden Dingen oder an ihresgleichen: ja, in eine Kugel zusammengezogen, hämmerten sie damit an sich selbst. Diese Form tummelt sich in der Mitte der Wassertropfen, wenn der *H. versatilis* sich an dem Rande derselben ansammelt.

Diese Bewegungen ähneln so sehr thierischen, namentlich denen der Infusorien, dass man geneigt sein musste, den beweglichen *Haematococcus* als eine eigenthümliche Species, etwa *Astasia pluvialis*, zu betrachten. Dennoch unterscheiden sich bei genauer Vergleichung ganz entschieden die energischen, offenbar willkürlichen, zweckmässigen Bewegungen selbst der kleinsten Monaden von dem zweck- und bewusstlosen, gleichsam träumerischen Umhertaumeln des *Haematococcus*.

Auch liess sich niemals thierische Organisation, namentlich Mund, Darm, Magen wirklich unterscheiden; ebenso wenig wurde in dem durch Indigo gefärbten Wasser jemals ein Aufnehmen von Farbe oder andern festen Nahrungsstoffen beobachtet.

Dagegen zeigte sich dann auch bei unbewegten Individuen der Form *H. versatilis* um das Kopfende eine Strudelerregung, ohne dass man auch nur im mindesten eine Spur der Organe wahrnahm, womit dieser Strudel hervorgebracht wurde: denn die in der Schleimhülle divergirenden Fühlfäden verharrten in unveränderter Lage. Unzweifelhaft wird der Strudel durch einen Anziehungsprocess vermittelst dieser Fäden hervorgerufen, und zwar übt bei grosser Divergenz jeder derselben seine eigene Anziehungskraft aus, so dass diese auf der Mitte des Schnäbelchens nicht

stattfindet. Es scheint demnach, als ob die innerhalb der Hülle liegenden Fäden irgend wie mit dem äussern Element communiciren müssen. Vermuthlich ist ein feiner Spalt in der Schleimhülle vorhanden, der bis an die Fadenenden reicht. Obwohl er nie wahrgenommen wurde, so ist doch die Existenz einer am Scheitel hinlaufenden Naht wegen der nicht selten vorkommenden, längs dieser Naht klaffenden, entleerten Hüllen sehr wahrscheinlich.

Der *Haematococcus porphyrocephalus* dagegen zeigt selbst bei 1000facher Linearvergrösserung keine Strudelerregung, zu der ihm auch die Organe, Wimpern und Haare, durchaus fehlen.

Woher die Bewegung der Hämatococcuskügelchen komme, ist ebenfalls noch problematisch; ihr schnelles Wachsthum erklärt sie nicht, da ja andre Protococcus-Arten auch wachsen und sich doch nicht bewegen; auch beginnt das eigentliche Wachsthum der Sporen, wie bei den Zoospermeen überhaupt, erst wenn sie zur Ruhe gelangt sind, so dass die Bewegung nur ein vorbereitender Act ist, der dem Auskeimen unmittelbar vorangeht; dass sie zu letzterem nicht nöthig sei, beweist der Umstand, dass namentlich bei *Draparnaldia* die austretenden Sporen sich vor dem Keimen manchmal bewegen, manchmal nicht.

Wenn dennoch die beweglichen Hämatococcusbläschen gewissen Infusorien, namentlich den Gattungen *Doxococcus*, *Chilomonas*, *Uvella*, *Monas*, *Microglena*, *Gyges*, *Astasia*, *Pandorina*, *Chaetoglena*, *Chlamidomonas* nicht nur durch die Art ihrer Bewegung, sondern auch durch ihre äussere Gestalt so nahe kommen, dass sie leicht damit verwechselt werden könnten, so sind sie doch durchaus nicht für Thiere zu halten: denn abgesehen von allen schon erwähnten Erscheinungen kann kein gestorbenes Thier nach Monaten wieder erweckt werden; ebenso beweisen die verstümmelten Formen ihre pflanzliche Natur, und wenn auch drei von den durch Ehrenberg den Infusorien zugeschriebenen Fortpflanzungsweisen auch dem *Haematococcus* angehören, nämlich Selbsttheilung, Eier- und Knospenbildung, so ist doch die

Sprossung dem pflanzlichen Gebilde ganz eigenthümlich. Auch fördert be diesem Kälte, während bei Thieren Wärme, die Ausschüttung der Eier oder Sporen. Ebenso wenig ist der *Haematococcus* Brut oder Ei eines Thiers, da diese sich nicht zu beliebiger Zeit in's Leben rufen lassen, noch halb oder dreiviertel so gross sind, als ausgewachsene Alte. Da der *Haematococcus* nun entweder ganz Thier, oder ganz Pflanze sein muss, so ist er als Pflanze und zwar als Alge zu betrachten; und so ergiebt sich, was die Grundidee der ganzen Abhandlung ist, dass Elementarpflanzenformen unter gewissen Umständen sich im Wasser scheinbar willkürlich — als pflanzliche Infusorien — bewegen können.

Nach einem Zusatze des Präsidenten Nees v. Esenbeck über vegetative Bewegung beruht diese, die phytonomische, auf der Aufnahme flüssiger Nahrung durch Endosmose an der einen, und der Ausscheidung durch Exosmose an der andern Seite der Zellwand, wodurch die Pflanze eine Ortsbewegung nach der Richtung hin erleiden muss, nach der die Nahrungsaufnahme vor sich geht. Diese Richtung ist bei *Haematococcus* durch rüsselförmige Ausstreckungen gleichsam als Saugwärzchen angedeutet. Die ganze Bewegung lässt sich auf drei Momente zurückführen, Fortbewegung in einer Curve (Längenbewegung), Heben und Senken in Schlangenlinien, rotirende Bewegung. Sie tritt ein, wenn ein Bläschen naturgemäss und frei sich im Wasser entwickelt und fortwächst.

Dies ist ein Abriss der wesentlichsten Thatsachen, welche die v. Flotowsche Abhandlung enthält; dieselbe ist ausserdem fast überreich an interessanten Einzelnheiten, die ich bei der Zusammenstellung eines Gesammtbildes ausser Acht lassen konnte. Auch wagte ich nicht, aus den zahllosen Messungen und Versuchsreihen Schlussfolgerungen zu machen, welche zu ziehen nur dem Autor zusteht.

Ich will nicht läugnen, dass ich nicht ohne einiges Misstrauen gegen diese Ergebnisse einer dreijährigen, fast ununterbrochenen Untersuchung

daran ging, die Entwicklungsgeschichte des *Protococcus pluvialis* wiederholt zu verfolgen; dieselben schienen von den allgemeinen Lehren der Pflanzenphysiologie so abweichend, dass man an Beobachtungsfehler oder an Verwechslung verschiedener Gattungen zu denken geneigt sein musste. Das Resultat meiner Untersuchung geht dahin, dass fast sämmtliche Beobachtungen des Herrn v. Flotow sich mir bestätigt haben; und auch, wo dies mir nicht gelang, habe ich die feste Ueberzeugung, dass nur Mangel an hinreichendem Material mich daran hinderte, eine entsprechende Beobachtung zu machen. Wenn ich demnach hier Nachträge zur Naturgeschichte des *Protococcus pluvialis* gebe, so bemerke ich vorher, dass fast sämmtliche auf ihn bezügliche Thatsachen schon einmal von Hrn. v. Flotow wahrgenommen und an irgend einer Stelle seiner Schrift niedergelegt sind; mir blieb fast stets nur übrig, dieselben in ein richtigeres Licht zu setzen, oder Erscheinungen anders zu deuten, welche bei Herrn v. Flotow mir nicht immer von befriedigendem Gesichtspuncte aus betrachtet schienen.

Ich beginne mit einer Darstellung der Art und Weise, in der ich meine Untersuchungen angestellt habe; ich werde dann zur Beschreibung der Protococcusformen übergehen und ihre Entwicklungsgeschichte auszuführen suchen; schliesslich werde ich die allgemeinen Fragen berühren, welche mit dieser Entwicklung im Zusammenhange stehen.

Am 2. Januar 1850 wurden einige Bröckchen von dem in Sand eingetrockneten, durch Alexander Braun gesammelten *Protococcus pluvialis* in ein tiefes Reagenzgläschen gebracht und mit geschmolzenem Schneewasser übergossen. Am 8. Januar wurden im Wasser die ersten beweglichen Formen schwimmend beobachtet. Der *Protococcus* war zwei Jahre lang im Herbarium getrocknet gewesen.

Diese wunderbare Thatsache verdient eine nähere Betrachtung. Sie ist nicht neu: denn nicht nur hatte Herr v. Flotow bereits den 14 Monate lang ausgetrockneten *Protococcus* wieder in's Leben gerufen, sondern auch früher schon hatte August Morren in seinen an schönen Beobach-

tungen, aber auch an irrigen Thatsachen nicht armen „Recherches sur la rubéfaction des eaux, Bruxelles 1841", es als Mittel zur Erzeugung von beweglicher *Disceraea purpurea*, die unstreitig mit unserm *Protococcus pluvialis* identisch ist, empfohlen, ein damit erfülltes Gefäss vollständig austrocknen zu lassen, wobei sich eine rothe *Palmella* am Boden niederschlagen solle; werde diese mit Wasser übergossen, so finde nach 8–12 Stunden das Auskriechen aller beweglichen Kügelchen statt (l. c. p. 90. Mém. II). Auch meinem, durch zahlreiche vorzügliche Beobachtungen um die Geschichte der niederen Algen verdienten Freunde, Dr. v. Frantzius, war es im Jahre 1849 gelungen, einen im Jahre 1847 ausgetrockneten *Protococcus pluvialis* wiederzubeleben. Herr v. Flotow betrachtet diese eigenthümliche Fähigkeit als einen entschiedenen Beweis für die pflanzliche Natur unseres Gebildes.

Dies ist jedoch keinesweges der Fall. Nachdem schon in früheren Zeiten, unter andern von Leuwenhoek, Spallanzani, Siegmund Schultze, Doyère die Möglichkeit behauptet worden war, ein- und ausgetrocknete Thiere aus den Ordnungen der Infusorien, Räderthiere, Tardigraden und Fadenwürmer durch Befeuchten, selbst nach Jahren, wieder in's Leben zu rufen, so hat Ehrenberg erst vor kurzem diesen Gegenstand einer gründlichen und umfassenden Untersuchung unterzogen und die älteren Angaben im Allgemeinen bestätigt (Monatsberichte der Berliner Akademie 1849). Er hat nachgewiesen, dass die auf allen Dächern und in den Erden der Bäume und Mauern vorkommenden, der Gattung *Callidina* angehörenden Räderthiere, so wie die *Anguillula fluviatilis var. tectorum*, jahrelang unter anscheinender Unterbrechung aller ihrer Lebensthätigkeiten in zusammengeschrumpftem Zustande existiren und dabei doch die Fähigkeit behalten können, durch Wasser binnen wenig Stunden wieder belebt zu werden; ja, er hat diese Fähigkeit selbst auf zahlreiche panzerlose, weiche Infusorien ausgedehnt. Ich selbst habe Gelegenheit gehabt, diese Beobachtungen, soweit sie die Räderthierchen und Wasseräl-chen der Dacherden betreffen, vollständig zu bestätigen, will jedoch

bemerken, dass diese Fähigkeit nicht allen Gattungen zuzukommen scheint; so quollen die unter *Protococcus pluvialis* nicht selten mit eingetrockneten Räderthierchen aus der Gattung *Rotifer* oder *Philodina* wohl auf, wurden aber nicht mehr lebendig. Jedenfalls bietet die analoge Erscheinung bei *Protococcus pluvialis* ein interessantes Correlat zu der Eigenthümlichkeit gewisser niederer Thiere, eingetrocknet wieder aufleben zu können, dar. A. Morren bemerkt übrigens an der bereits citirten Stelle, dass die Fähigkeit der Wiederbelebung, ausser seiner *Disceraea*, auch vielen ähnlichen Infusorien (Algen?) aus der Verwandtschaft seiner *Trachelomonas volvocina*, die jedoch mit der homonymen Ehrenbergschen Gattung offenbar nicht identisch ist, zukomme.

Es ist schwer, sich eine klare Vorstellung von den Ursachen zu bilden, auf denen diese Thatsachen beruhen. Ehrenberg war früher geneigt, eine Unterbrechung der normalen Functionen während des ausgetrockneten Zustandes der Räderthiere abzuleugnen; er vermuthete, dass bei'm Wiederbefeuchten man nur die Nachkommen jener Generation vor sich sähe, welche man ehemals eingetrocknet hatte, und die inzwischen weiter gefressen und durch Zeugung sich vermehrt haben sollte (Die Infusionsthierchen. 1839). Gegenwärtig scheint Ehrenberg diese Ansicht wieder aufgegeben zu haben, da die zur Kugel zusammengezogene, einer organischen kaum ähnliche Gestalt solcher Thierchen sich mit der Annahme vitaler Thätigkeiten nicht vereinigen liesse. Dass auch bei unserm *Protococcus* an ein heimliches Fortwachsen in der trocknen Sandkruste nicht zu denken sei, beweist nicht nur der, einer chemischen oder organischen Wechselwirkung völlig unzugängliche Zustand der letztern, da solche Wechselwirkung ohne Feuchtigkeit nie stattfinden kann; sondern es zeigen auch die Protococcuszellen selbst alle jene Stadien unverändert, in denen sie sich im Momente ihres Eintrocknens befunden hatten. Nur fällt in der Regel der etwas eingeschrumpfte Inhalt die Zellmembran nicht völlig aus, die ihn umschliesst. Es muss daher angenommen werden, dass sich alle diese Kügelchen in einem feuchtigkeitsleeren, gleichsam festen

Zustande befinden, der nur den einfachen chemischen Einwirkungen des Lichtes und des Sauerstoffs unterworfen ist, wie die Farbenveränderungen und Entfärbungen beweisen, nicht aber den complicirten, auf einen flüssigen oder halbflüssigen Aggregatszustand gegründeten des organischen Lebens. Dass einem solchen, gleichsam unorganischen Zustande der Zelle noch die Fähigkeit zu späterer Reorganisation, also gleichsam ein latentes Leben solle inwohnen können, ist kaum zu begreifen; denn nicht mit Unrecht wirft Ehrenberg solcher Annahme entgegen, dass Mangel lebendiger Thätigkeit eben Tod, nicht Scheintod sei. Auch möchte wohl schwerlich ein analoges Vorkommen bei einer entwickelten Pflanze sich noch aufweisen lassen, namentlich nicht bei einer solchen, die durch ihre Organisation auf das Leben im Wasser angewiesen ist, und welche die oft ganz nahe verwandten Arten zukommende Fähigkeit nicht besitzt, auch ausserhalb desselben, oder nicht blos in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre fortleben zu können. Freilich giebt es unselbstständige, vegetabilische Organisationen, die in ähnlichen Verhältnissen sich befinden, und doch selbst nach Jahrhunderte langer, allen Lebensprocessen unzugänglicher Existenz die Fähigkeit zu normaler Entwicklung durch Befeuchtung wiedererlangen; es sind dies die Sporen und die Samen, welche bekanntlich oft nach Jahrtausenden noch ihre Keimfähigkeit nicht verloren haben. Allerdings unterscheidet sich die Organisation unseres *Protococcus* nicht wesentlich von der einer Kryptogamenspore, oder es fällt vielmehr, wie später gezeigt werden wird, bei ihm der Begriff des vegetativen und des Fructificationsorganes so ziemlich zusammen. Doch wird offenbar dadurch nichts erklärt, dass man ein Unerklärliches durch die Analogie eines andern nicht minder Unerklärlichen unterstützt. Wir befinden uns hier an der geheimnissvollen Grenze, an der organisches und anorganisches Leben aneinander stossen.

Nachdem also auch mir die Wiederbelebung des zwei Jahre lang ausgetrockneten *Protococcus pluvialis* gelungen war, wiederholte ich diese Versuche, indem ich am 21. Januar kleine Bröckchen von dem in Sand,

so wie von dem unter *Scytonema pluviale* A. Br. eingetrockneten, ferner von dem durch Herrn v. Flotow selbst im Jahre 1844 gesammelten, und endlich die Ueberreste des bei meinem ersten Versuche benutzten *Protococcus pluvialis* in ebenso viel Reagenzgläschen brachte und mit Schneewasser übergoss; der letztere war inzwischen einmal eingefroren und dadurch alle beweglichen Formen zerstört worden. Die ersten neuen, an der Oberfläche des Wassers lebhaft herumschwimmenden Individuen beobachtete ich wiederum nach fünf Tagen aus dem mit Sand eingetrockneten *Protococcus:* der mit *Scytonema* verbundene enthielt ausserdem noch viel organische Reste von Räderthieren und Infusorien, welche bald in Fäulniss übergingen und das Gläschen mit einer schleimigen bräunlich-gelben Haut von *Leptomitus-* und *Leptothrix*-Fäden, Monaden und Paramecien bedeckten. Auch das *Scytonema* wurde nicht wieder lebendig, sondern trug, sich zersetzend, zur Bildung der Schleimmasse bei. Diesem Umstande mochte es wohl zuzuschreiben sein, dass hier bewegliche Formen erst nach 6 Wochen sichtbar wurden, als die Zahl derselben in den andern Gläschen schon wieder abzunehmen begann. Noch etwas später trat die bewegliche Form in dem mit Resten des ältern Versuchs erfüllten Gläschen ein, welche hier demnach bereits einem zweiten Cyclus angehören musste; die Zellen des im Jahre 1844 von Herrn v. Flotow gesammelten, auf Papier getrockneten *Protococcus* schwollen im Wasser zu einer zusammenhängenden, gallertartigen, karminrothen Masse auf, entfärbten sich aber bald und wurden zersetzt; sei es nun, dass der *Protococcus* seine Wiederbelebungsfähigkeit nicht 6 Jahre lang behält: sei es, was mir wahrscheinlicher ist, dass die Auftrocknung auf Papier nicht jenes langsame, gleichmässige Verdunsten des Wassers zulässt, welches zur Erhaltung der Lebensfähigkeit, wie spätere Versuche zeigten, unumgänglich ist.

Die Anwendung von Reagenzgläschen hat den Vorzug, dass man leicht mit blossem Auge oder mit der Loupe alle, gewissen Entwicklungsphasen entsprechende Farbenveränderungen verfolgen kann; sie führt

aber auch den Uebelstand mit sich, dass es schwer ist, die auf dem Boden der tiefen Gläschen abgelagerten Niederschläge, Behufs der Untersuchung, heraufzuholen. Ich habe deshalb eine andere Methode versucht, der ich sehr günstige Resultate verdanke, und die ich Jedem, der sich mit dem Studium mikroskopischer Algen oder Infusorien beschäftigt, empfehlen kann. Ich benutzte kleine Näpfchen aus farblosem Glase, von der Gestalt eines Kegelstumpfs und etwa 2 Zoll hoch, mit dünnem, beiderseits eben geschliffenem Boden, von 1¼ Zoll im Durchmesser, wie man sie in Glashandlungen bekömmt. Diese wurden bis zur Höhe von etwa 2–3 Linien mit Wasser gefüllt, das mit dem zu untersuchenden *Protococcus* dicht belebt war: das Wasser reichte nicht so hoch, dass die Objectivlinse des Systems 1, 2, 3 von einem grossen Plössl'schen Mikroskop selbst dann hätte eintauchen können, wenn sich der Boden des Glasnäpfchens im Focus befand. Auf diese Weise war es mir allein möglich, die Entwicklung einer Anzahl Zellen in ihrem ganzen Verlaufe zu verfolgen, und namentlich, was bei solcher Art der Untersuchung unumgänglich ist, die auf der Oberfläche, in der Mitte und am Boden des Wassers befindlichen Organismen, welche meist verschiedenen Entwicklungsstadien angehören, vollständig und gesondert zu beobachten. Das in einem solchen Gläschen enthaltene Wasser reicht aus, um alle Lebensthätigkeiten der Zellen ungehindert vor sich gehen zu lassen, während in einem, wie gewöhnlich, zwischen zwei Glasplatten gebrachten Tropfen, welcher durch einen heberartig das Wasser zuleitenden Faden vor der Verdunstung geschützt ist, es nur selten gelingt, die Gebilde längere Zeit lebendig zu erhalten: wie es scheint, weil das auf diese Weise hinzugeführte Wasser nicht reich genug an Sauerstoff ist. Ebenso sind die planconcaven, ausgehölten Gläschen, die den Mikrospen zugegeben werden, der grossen Verdunstungsfläche, die sie darbieten, halber zu lang dauernden Beobachtungen untauglich, während in hohen conischen Gläschen, namentlich wenn sie durch eine Glasplatte gedeckt werden, die Verdunstung erst nach Wochen eintritt und durch zeitweise zugefügtes frisches Wasser dasselbe immer auf einem

Niveau erhalten werden kann. Ganz unbrauchbar sind die ebenfalls gewöhnlich bei den Mikroskopen befindlichen, planconcaven Gläschen, an welche als Deckel ein planes Glas durch eine Messinghülse festgeschraubt wird. Denn abgesehen davon, dass die Beobachtung am Rande aller concaven Gläser unmöglich ist, so lässt sich auch das verdunstende Wasser kaum ersetzen, und die an seine Stelle eintretenden Luftblasen verhindern jede scharfe Beobachtung. Nach meiner Methode übt zwar die hohe Wasserschicht auf die Lichtbrechung einen etwas störenden Einfluss aus, doch ist derselbe nicht bedeutend und lässt sich durch Anwendung stärkerer Linsen, die ohne Nachtheil in's Wasser eintauchen können, fast ganz heben. Die Gläschen müssen sich nach unten verjüngen, damit die Linsen auch in der Untersuchung der am Rande befindlichen Gegenstände noch genügenden Spielraum haben.

Alle so gewonnenen Aufgüsse, mit Ausnahme des vom Jahre 1844, gediehen vortrefflich, namentlich als die Frühlingssonne ihren belebenden Einfluss auf dieselben ausstrahlte; das Wasser zeigte anfänglich, namentlich früh Morgens, einen breiten, grünen Rand an der Oberfläche, der sich später in breiten, grünen Wolken oder Flocken in die Tiefe zog, welche nach dem schönen Bilde von Hrn. v. Flotow aus zahllosen, gleich Mückenschwärmen durcheinander sich bewegenden Kügelchen bestanden; am Boden des Glases setzte sich ein ähnlicher, prächtig grün gefärbter Niederschlag ab; endlich wurde das ganze Gläschen grün gefärbt. Zahlreiche Sauerstoffbläschen, welche im Sonnenlichte von der grünen Fläche ausgehaucht wurden, liessen das Wasser oft wie siedend erscheinen. Später setzte sich über dem Rande der Flüssigkeit ein zinnoberrother Saum, und am Boden ein braunrother Niederschlag ab.

So war mir das Material gegeben, die seit Herrn v. Flotow nicht mehr verfolgte Untersuchung der Metamorphosen des *Protococcus pluvialis* zu wiederholen und die Beobachtungen zu sammeln, welche in den folgenden Zeilen niedergelegt werden sollen. Und zwar waren es insbesondere zwei Umstände, welche eine Prüfung der von Hrn. v. Flotow

gewonnenen Resultate mir wünschenswerth erscheinen liessen, indem die seit dem Erscheinen seiner Abhandlung fortgeschrittene Wissenschaft hierin andere Gesichtspuncte geltend machen musste. Einmal reducirt Herr v. Flotow alle Formenverschiedenheiten seines vielgestaltigen Gebildes auf den der Zoologie entlehnten Begriff der Verwandlung, während die neuere Botanik nur den der Entwicklung gelten lassen kann, welche alle Mannigfaltigkeit der äussern Erscheinung als ununterbrochen in einander übergehende Stadien eines vollständig geschlossenen Bildungscyklus nachweist; andererseits verlangt unsere, seit Schwann und Schleiden auf die Lehre von der Zelle gegründete Phytotomie die Zurückführung aller in einem vegetabilischen Organismus vorkommenden Gebilde auf die Zelle, oder ihre Elementartheile: ein Versuch, den wir bei Hrn. v. Flotow nicht immer und nicht überall mit Glück gemacht sehen. Die Phytotomie, welche Zellmembran, Zellkern, Primordialschlauch und einen vielgestaltigen Zellinhalt als zum Begriff einer Zelle gehörig nachgewiesen hat, verlangt auch, dass alles, was Pflanze oder Theil einer Pflanze ist, sich als Zelle, oder als mehrere Zellen, oder als metamorphosirte Zelle, oder als Metamorphose eines Theiles von einer Zelle nachweisen lasse. Es schien mir im Interesse der Wissenschaft geboten, eine solche Reduction, namentlich bei einem einfachen Gebilde, wie *Protococcus pluvialis*, zu versuchen: denn allein der nur allzu verbreitete Brauch, für jeden besondern Theil der Kryptogamenkunde eine eigenthümliche Anatomie und Physiologie, nebst der dazu gehörigen Terminologie, zu erfinden, ohne dabei auf die Grundsätze und Lehren der allgemeinen Botanik Rücksicht zu nehmen, war bisher die Ursache, dass die Fortschritte in den Specialdisciplinen ohne Einfluss auf jene blieben, und umgekehrt, ja dass nicht selten beide in offenem Widerspruch mit einander standen, ohne dass irgend Jemand eine Ausgleichung versucht hätte. Ich erinnere hier nur an die Kützingsche Lehre vom Bau der Algen. Wenn ich demnach mir meine Aufgabe mit Bewusstsein gestellt zu haben glaube, so muss ich freilich gestehen, dass es mir keineswegs in allen Fällen gelungen ist.

dieselbe zu lösen, und dass ich mich nur auf das *bonum voluisse* berufen kann.

Ausserdem habe ich mich bemüht, die Abbildungen, welche der v. Flotowschen Abhandlung beigefügt sind, und welche trotz ihrer Schönheit doch nicht in allen Stücken vollkommen genannt werden können, einerseits durch Beifügung einer Anzahl von interessanteren Bildungsstadien zu ergänzen, welche bei Herrn v. Flotow fehlen, andererseits durch Anbringen von grösserem Detail zu corrigiren, wenn sie mir kein hinlänglich naturgetreues Bild zu liefern schienen. Wo dies nicht der Fall war, beziehe ich mich auf die v. Flotowschen Tafeln, da ich hier nur Nachträge zu liefern beabsichtigte.

Die Grundanschauung, welche sich in der v. Flotowschen Arbeit über den Bau des *Protococcus pluvialis* ausspricht, beruht im Wesentlichen darauf, dass dieser eine vielzellige Pflanze sei, deren einzelne Zellen noch durch ein gemeinschaftliches Mutterbläschen zusammengehalten würden. Obwohl Herr v. Flotow sich nicht speciell über die Art und Weise ausspricht, in der dies Verhältniss der Mutter- zu den inneren Zellen zu denken sei, so glaube ich doch annehmen zu können, dass er sich dasselbe etwa wie das von *Nostoc*, oder besser noch wie den Bau des *Polycoccus punctiformis* Kg. vorgestellt habe, wo auch zahlreiche Vollzellen von einer sehr dünnen gemeinsamen Zellenhaut umgeben sein sollen (Kützing Phyc. germ. p. 148). Daher die Angabe von peripherischen Zellen, die durch Farbstoffe aus dem Centrum durchtränkt werden sollen, von Härchen, die auf ihnen sitzen, von rothen und grünen Brutknospenzellen im Innern u. s. w.

Diese Anschauung ist jedoch unzweifelhaft eine irrige. Der *Protococcus pluvialis* nämlich ist in allen seinen Stadien eine einzellige Pflanze: so gewiss und insoweit es überhaupt eine einzellige Pflanze giebt. Der Begriff der einzelligen Pflanze nämlich, wie er in die Wissenschaft durch Nägeli zuerst als systematisches Prinzip eingeführt worden ist (Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849), ist als

solches durchaus nicht durchzuführen; dagegen sind allerdings unter ihm eine Anzahl von Pflanzengattungen zusammengefasst worden, die eine gewisse innere Verwandtschaft zeigen, wie dies ja auch schon frühere Phycologen durch Vereinigung derselben in grössere natürliche Ordnungen (*Chamaephyceae* Kg., *Ulvaceae* Harvey, *Palmelleae* Decaisne, Endlicher etc.) angedeutet haben. Dagegen ist die Definition der einzelligen Algen, „dass bei ihnen das Individuum eine einzige Zelle ist", zu weit oder zu eng (l. c. p. 1). Zu weit: denn diese Definition lässt sich mit ebensoviel Recht auch auf andere Algen ausdehnen, die zu den mehrzelligen gerechnet werden; so verhält sich *Oedogonium*, das als Confervee, oder *Prasiola*, die als Ulvacee mehrzellig sein soll, ganz so wie *Desmidium* und *Gallionella*, oder wie *Tetraspora*, die für einzellige Algen erklärt werden. Zu eng ist die Definition, da die geschlossene Körper bildenden *Pediastra*, *Sphaerastra* und viele Palmelleen sich nur gewaltsam in die Sphäre eines einzelligen Organismus einzwängen lassen. Ebenso wenig halten die bestimmten Merkmale, die eine einzellige Pflanze charakterisiren sollen, einer vergleichenden Prüfung Stich. Die einzelligen Algen sollen 1) blos reproductive und in der Regel auch nur einerlei Art von Zellbildung besitzen; dies widerspricht aber der Lehre vom Generationswechsel, der bei den fraglichen Gebilden sehr verbreitet ist. Denn erst nach einer Reihe von Theilungen geht dasselbe in die eigentliche reproductive Sporenbildung über: und *Closterium* oder *Eunotia*, die nach einer Anzahl von Theilungen sich durch Copulation zur Bildung echter Sporen verbinden, unterscheiden sich von *Spirogyra* und *Ulothrix* einzig und allein dadurch, dass bei diesen die Mutterzelle, die je zwei Theilindividuen verbindet, durch Umwandlung in Cuticulasubstanz erhalten bleibt, während sie bei jenen sehr bald sich auflöst. Daher ist es auch nicht richtig, dass 2) einzellige Algen in der Regel getrennt und ohne organischen Zusammenhang seien, da die umhüllende und dazwischen liegende Gallert nicht als solcher zu betrachten sei. Ich wenigstens vermag keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Hüllsubstanz

bei den gleich leicht in einzelne Zellen zerfallenden Gattungen *Fragillaria* und *Mougeotia*, bei *Nostoc* und *Apiocystis* zu erkennen (vergleiche meine Abhandlung über *Cuticula*, *Linnaea*, 1850). Dass endlich sich alle Zellen einer Kolonie einzelliger Algen in Bezug auf Fortpflanzungsfähigkeit gleich verhalten sollten, findet, wie bereits erwähnt, theils bei einigen mehrzelligen Algen *(Oedogonium, Oscillatoria)* auch statt, theils kommt es auch den einzelligen, Generationswechsel zeigenden Organismen nicht zu (vergl. Nägeli l. c. p. 4).

Insoweit bin ich mit dem Recensenten der Nägelischen, übrigens durch zahlreiche vortreffliche Beobachtungen höchst ausgezeichneten Schrift in der botanischen Zeitung von Mohl und Schlechtendal, 1849. Nr. 41–45, der freilich die Pfeile, die er gegen Nägeli schleudert, meist allzu scharf und dadurch schartig gemacht hat, ganz einverstanden. Wenn derselbe jedoch weiter behauptet, „dass es überall nirgends eine einzellige Alge gebe, und dass jede Zelle nur ein Theil eines ineinander geschachtelten Zellensystems sei (l. c. p. 801)", so kann ich ihm hierin unmöglich beistimmen. Diese, von Herrmann Karsten in die Wissenschaft eingeführte Einschachtlungstheorie stützt sich auf offenbar falsche Deutungen, wenn sie Amylumkörnchen, Chlorophyll, farblose Protoplasmahöhlen, Oel, Wurzelenden für junge Zellen erklärt; andererseits bewegt sie sich nur in einem Spiel mit Worten, wenn sie Primordialschlauch, Zellkern und Kernchen als eingeschachtelte secundäre, tertiäre etc. Zellen bezeichnet.

Es giebt allerdings einzellige Algen, das heisst solche, deren flüssiger, zum Theil bereits organisirte Gebilde enthaltender Inhalt von einer einzigen, halbflüssigen, stickstoffhaltigen Auskleidung, und diese wieder von einer, oft aus mehreren, verschiedenartigen Schichten bestehenden Zellmembran eingeschlossen ist; welche ferner die Fähigkeit besitzen, sich in mehrere, unter sich und mit der Mutterzelle meist gleichwerthige Tochterzellen zu theilen, worauf diese sich trennen und ebenso viel selbstständige Organismen darstellen. Zu diesen einzelligen Algen gehört auch der *Protococcus pluvialis*.

Dass dem so sei, lässt sich am leichtesten an der ruhenden Form erweisen. Dieselbe ist am entschiedensten charakterisirt durch ihre Zellmembran, die eine mehr oder minder dicke, doch immer ziemlich dünne, farblose Hülle darstellt. Auch wo sie nicht durch doppelte Linien unterschieden werden kann, deutet sie sich durch den kräftigen, schwarzen und scharfen Rand an, der den Inhalt einschliesst, und der namentlich bei'm Uebergange der beweglichen in die ruhenden Formen das erste und sicherste Kriterium der beginnenden Umwandlung ist. Sie verhält sich demnach, wie die Membran vieler Protococcaceen und der andern Algen. Sie lagert niemals eigentliche Verdickungsschichten auf ihrer Fläche ab und behält auch in der Regel ihre eigenthümliche feste Consistenz bei. Nur selten wird sie gallertartig verdickt und umschliesst alsdann den Inhalt mit einem breiten, das Licht eigenthümlich brechenden Ringe (Taf. LXVII *A.* Fig. 70), etwa wie bei *Protococcus palustris* Kg. tab. phyc. tab. IV. Obwohl sich die Zellmembran optisch ganz wie eine gewöhnliche Cellulosehaut verhält, so schien es mir doch unmöglich, durch Jod und Schwefelsäure direct die Holzfaser nachzuweisen; sie wurde dadurch nicht gefärbt, und selbst wenn durch Zerdrücken der Zelle der Inhalt ausgetrieben war, stellte sich keine blaue Reaction ein. Dennoch beweist dies nicht, dass die Haut keine pflanzliche sei, denn auch andere Protococcaceen verhalten sich gegen Reagentien ganz ebenso; namentlich vermochte ich die Cellulose auch an Oscillatorien, der Nostochüllhaut, *Merismopedia* und andern einzelligen Algen nicht nachzuweisen.

In der Regel wird durch Anwendung von wässriger Jodlösung die ruhende Zelle tief, fast schwarz gefärbt; doch rührt dies nicht daher, dass die Zellmembran selbst diese Färbung annehme, sondern davon, dass der durch Jod gefärbte stickstoffhaltige Inhalt durch die farblose Hülle hindurchschimmert. Hiervon überzeugt man sich, wenn durch energischere Reagentien dieser Inhalt zuvor contrahirt wird. Lässt man nämlich auf die Zellen verdünnte Schwefelsäure, Alkohol oder Aether einige Zeit einwirken, so zieht sich der der Membran früher knapp ange-

lagerte Inhalt in Form einer Kugel oft sehr bedeutend zusammen und entblöst dadurch die glashelle Zellmembran, deren meist ziemlich starke, stets doppelte Conturen nun deutlich werden. Dieselben scheinen etwa $^1/_{3000}$ Linie an Dicke zu erreichen. Fügt man jetzt Jod hinzu, so wird wohl der contrahirte Inhalt, nicht aber die Zellhaut gefärbt.

Durch die Fähigkeit, sich auf Säuren und Alkohol zusammen zu ziehen, erweist der Inhalt zunächst das Vorhandensein jener Eigenschaft, welche den Primordialschlauch Mohl, Amylidzelle Kützing charakterisirt. An sich lässt sich jedoch nicht eigentlich eine besondere Schicht des Inhalts nachweisen, welche ausschliesslich als Primordialschlauch bezeichnet werden könnte; es scheint vielmehr die ganze Masse des Zellinhalts (*Endochrom* Auct.) in den meisten Fällen als wesentlich gleichartig angenommen werden zu müssen, und nur der äussersten, meist dichtesten Peripherie desselben scheinen die Fähigkeiten vorzugsweise zuzukommen, die bei andern Pflanzen, namentlich bei grosszelligen Algen (vergl. Ueber die Rotation des Zellsaftes in *Nitella flexilis*, von Professor Göppert und Dr. F. Cohn: Botanische Zeitung **1849**. Nr. **37–40**), einer auch optisch gesonderten Schicht angehören. Doch kommen auch Entwicklungsstadien vor, wo sich der farblose, oder fast wässrige Zellinhalt von der dichteren, gefärbten, gallertartigen, peripherischen Substanz deutlich unterscheiden lässt; während demnach in den meisten Fällen die ruhende Form, nach der Kützingschen Terminologie, als hologonimische Vollzelle zu betrachten wäre, bei der der feste Zellinhalt die Zelle ganz ausfüllt, so würde sie, wenn Primordialschlauch und Zellsaft geschieden sind, als coelogonimische Hohlzelle bezeichnet werden müssen.

Ueberhaupt zeigt der Inhalt *(Endochrom)* der ruhenden Zellform so viel Mannigfaltigkeit an Consistenz, Färbung und inneren Gestaltungen, dass es fast unglaublich wäre, alle diese Bildungen unter eine Species zusammenzufassen, wenn nicht die Entwicklungsgeschichte uns dazu nöthigte. Eins jedoch haben alle diese Formen mit einander gemein, was sie von der beweglichen Zellform, den Schwärmzellen (Nägeli), unterscheidet.

nämlich eine gewisse Dichtigkeit und Concentration, die mit einer auffallenden Färbung und einem grösseren Reichthum an festen Gestaltungen verbunden ist. Diese veränderte Consistenz ist zugleich die Ursache und Folge davon, dass die Zellen ihre Beweglichkeit verlieren; denn das dadurch vermehrte specifische Gewicht nöthigt sie, am Boden sich in farbigen Niederschlägen anzuhäufen oder den Rand des verdunstenden Wassers in rothem Saume zu umgeben.

Immerhin variirt jedoch die Dichtigkeit des Endochroms von der halbweichen Consistenz des Oels oder der Butter zu der schleimigen einer mehr oder minder concentrirten Mucilagolösung. Die festeren Gebilde, die hierbei namentlich von Bedeutung sind, erscheinen theils als Körnchen, theils als Bläschen. Die Körnchen sind in solcher Menge im Inhalt vorhanden, dass derselbe dadurch trübe, krumig erscheint; sie gehören wohl in das Gebiet jener punctförmigen Gebilde, welche auch in den höheren Pflanzenzellen das Protoplasma körnig erscheinen lassen. Doch sind sie von verschiedener Entstehungsweise und theils als verdichtetes Protoplasma, theils als Tröpfchen ausgeschiedener Flüssigkeiten zu betrachten. Dieselben scheinen zum Theil farblos; meist sind sie jedoch grün oder roth.

Diese beiden Färbungen kommen, wie bereits Herr v. Flotow bemerkt hat, in allen denkbaren Combinationen in der ruhenden Form vor. Herr v. Flotow ist der Ansicht, dass ihnen im Leben der Zelle eine wesentlich verschiedene Function zugeschrieben werden müsse: der rothen die eigentliche Fructificationssphäre, der grünen die vegetative. Ich vermag diese Ansicht nicht zu theilen. Abgesehen davon, dass nach meinen Beobachtungen überhaupt eine solche Sonderung der beiden Sphären in unsrer einzelligen Pflanze nicht stattzufinden scheint, so scheinen namentlich das rothe und das grüne Pigment physiologisch sich gleichwerthig zu verhalten.

Die grüne Farbe des *Protococcus pluvialis* wird durch Aether ausgezogen und bleibt beim Verdunsten desselben in grünen, später farblo-

sen. ölähnlichen Tropfen zurück. Durch verdünnte Schwefelsäure wird sie anfangs blässer; nach längerer Einwirkung zeigt sich eine, immer intensiver werdende, spangrüne, oft fast blaugrüne Färbung. Aehnlich wirkt Salzsäure; durch Essigsäure entsteht ein Stich in's Bräunliche. Kohlensaures Kali verändert die grüne Farbe fast gar nicht: kaustisches zerstört sie allmälig ganz und gar, indem zugleich der Inhalt anschwillt und durchsichtig wird. Im Allgemeinen verhält dieselbe sich, wie das fast in allen übrigen Pflanzen, so wie bei Euglenen und verwandten Infusorien vorkommende Chlorophyll: auffallend ist die spangrüne, dem *Phycochrom* Naeg. der Oscillatorien ähnliche Färbung durch Säuren, namentlich da Schleiden in seiner neuesten Auflage seiner Grundzüge (I. p. 196) das Chlorophyll durch Schwefelsäure nicht gefärbt werden lässt und Cl. Marquardt tadelt, nach dem es dadurch blaugrün bis blau werden sollte (Die Farben der Blüthe. Bonn 1835).

Auch die rothe Farbe löst sich durch Behandlung mit Aether etwas und scheidet sich später in rothen, ölartigen Tropfen wieder aus. Die andern Reagentien wirken nicht auf sie; weder Alkalien noch Säuren zerstören oder verändern sie bedeutend; nur entsteht durch Schwefelsäure ein Zusammenfliessen des Farbstoffs in grösseren tropfenähnlichen Massen in der Mitte der Zelle: auch kohlensaures Kali hat diese Wirkung. Salzsäure macht farblose Tropfen aus dem rothen Pigment, die jedoch, wie mir schien, bei'm Verdunsten der Säure wieder hellroth wurden. Kaustisches Kali scheint die Färbung sogar lebhafter zu machen, wenigstens treten alsdann in dem entfärbten Chlorophyll die rothen Pigmentkörperchen um so reiner hervor, und sammeln sich an einem Ende oder in der Mitte der Zelle in grossen Tropfen an.

Diese Reaction stimmt weder mit dem Erythrophyll oder dem gesäuerten Anthocyan der Chemiker vollständig überein, welches durch Alkalien grün werden soll, noch mit dem durch Basen gebläuten der Lakmusflechte, noch mit dem durch jene entfärbten Phycoerythrin, das, nach Kützing, den Florideen eigenthümlich ist, noch endlich auch mit dem

Phykohaematin der *Rytiphlaea tinctoria*, das in Aether ganz unlöslich sein soll. Am meisten nähert sie sich jedoch dem letzteren in ihrem chemischen Verhalten, so wie anderseits dem orangefarbenen Oele, das nach Nägeli sich in manchen einzelligen Algen als krankhafter Zustand aus dem Chlorophyll bilden soll, ohne jedoch den Tod der Zelle herbeizuführen (Gattungen einzelliger Algen p. 9). Denn was Nägeli von *Protococcus nivalis* berichtet, dass derselbe normal roth, durch Kultur grün werde, ja, dass einzelne Zellen zur Hälfte roth, zur andern schon grün seien, das wird auch an *Protococcus pluvialis* nicht selten beobachtet. Ich habe in Taf. LXVII *A*. Fig. 7. eine solche Zelle abgebildet, die sich unter dem *Protococcus* von 1844 bei'm Wiederbeleben gebildet hatte und deren eine Hälfte scharlachroth, einem Oeltropfen glich, während die andere grüne krumig, schleimig schien.

Oelähnlich ist im Allgemeinen der Inhalt der lange ausgetrocknet gewesenen Zellen; und zwar bildet er alsdann zahlreiche, verschieden grosse, karminrothe Tropfen, unter denen eine dichtere, das Licht minder brechende Substanz stellenweise vorkommt (vergl. Taf. LXVII *B*. Fig. 102. *a. b*). Die ölige Masse gleicht alsdann ganz und gar den als Oeltröpfchen beschriebenen rothen Kügelchen der *Chroolepus*-Arten, namentlich des *Chroolepus oleiferum*, *hercynicum*, *velutinum*, wie ich hinzufügen kann, auch des *Chr. aureum* und *Jolithus*. Mit letzteren hat sie auch die Fähigkeit gemein, in Grün überzugehen, und möchte daher wohl bei beiden aus gleichem Stoffe bestehen. Die Verwandtschaft des *Protococcus pluvialis* mit den Chantransieen Kg. Phyc. germ. ergiebt sich übrigens auch schon aus der Nähe, in der zu ersterem *Prot. crustaceus* Kg. steht, welcher selbst nach Kg. Phyc. germ. p. 146 in *Chroolepus umbrinum*. nach Kg. Spec. Alg. p. 203 auch in *Chr. aureum* übergehen soll, also wohl Entwicklungsstadium (Keimzelle?) derselben ist. Gleichzeitiges Vorkommen von *Prot. crustaceus* und *Chr. umbrinum* auf Sandsteinstücken der Heuscheuer habe ich selbst beobachtet.

Jedoch sind die Oeltropfen nicht gerade unmittelbar an die rothe Färbung gebunden; denn in dem *Prot. pluvialis* vom Jahre 1844 war ein grosser Theil der Zellen farblos geworden, wahrscheinlich durch Ausbleichen, und stellte jetzt die Form dar, die Herr v. Flotow als *H. pluv. decoloratus* bezeichnet; im übrigen aber war der die Zellhülle meist nicht ganz ausfüllende Inhalt den rothen Zellen ganz analog und stellte theils grosse, das Licht wie Oel brechende, aber farblose Tropfen, theils jene, oben erwähnte, gallertartige, trübe Masse dar, die nur hier grau erschien (Taf. LXVII *B*. Fig. 103). Die Ursache der grauen Färbung hat bereits Herr v. Flotow richtig erkannt (l. c. p. 531). Dieses Verhalten des Inhalts hat in mir die Vermuthung erregt, dass die Ursache der rothen und grünen Färbung des *Pr. pluvialis* nicht ein eigentliches, auf das ursprünglich farblose Protoplasma abgelagertes, besonderes Pigment sei, wie man gewöhnlich nach Analogie der Chlorophyllkügelchen annimmt, sondern nur eine Eigenschaft eines an sich durch und durch gefärbten Zellinhalts, welcher nur in Folge verschiedener chemischer Verhältnisse (Aggregat-, Hydrat- oder Oxydationszustände) bald farblos, bald grün, bald roth erscheine, ähnlich etwa, wie dies beim Farbenwechsel der Kobaltlösungen stattfindet. Obgleich manche Gründe für eine solche Annahme sprechen, namentlich die meist völlig homogene Färbung des gesammten Inhalts, wie sie nur chemischen Verbindungen oder Auflösungen, nicht aber mechanischen Ablagerungen eigen zu sein pflegt, so haben mich doch meine Untersuchungen noch nicht in den Stand gesetzt, meine Vermuthung als gewiss, oder auch nur als vorzugsweise wahrscheinlich hinstellen zu können. Jedenfalls erscheint eine Wiederaufnahme der schon etwas veralteten Untersuchungen über diese Pflanzenfarbstoffe, vom chemischen Standpuncte aus, als ein grosses Bedürfniss, da sie für die Lehre von den Zellstoffen sehr verschiedener Pflanzen, ja sogar mancher Infusorien, wichtige Aufschlüsse zu geben vermöchte. Denn auch der Farbstoff der *Euglena sanguinea*, bei der ich den Uebergang der rothen, meist feinkörnig erscheinenden Substanz

in die theils formlosem, theils geformtem Chlorophyll ähnliche, grüne verfolgt habe, scheint mit dem von *Prot. pluvialis* sehr nahe verwandt, wo nicht identisch zu sein; wenigstens bieten beide Formen ganz gleiche Nuancen in der Vertheilung der Farbe dar. Die bisherigen, von Pflanzenphysiologen unter dem Mikroskop verfolgten Eigenschaften dieser Farbstoffe bieten durchaus keine für die Wissenschaft genügende Sicherheit dar, wie schon die widersprechenden Reactionen derselben beweisen, die verschiedene Schriftsteller auch bei Anwendung gleicher Stoffe erhielten; wenigstens wurde bisher wohl nirgends auf die Concentration des Reagens, die Dauer seiner Einwirkung, die Temperatur und ähnliche Bedingungen die Rücksicht genommen, die bei so wandelbaren Verhältnissen, wie die Farbe, erforderlich ist. Auch die älteren Angaben der Chemiker stimmen weder unter sich, noch mit der Wahrheit überein.

Die rothe Substanz des *Prot. pluvialis* ist nicht immer ölähnlich; gewöhnlich gleicht sie mehr der Consistenz einer schleimigen Flüssigkeit; nur im Alter, und wenn sie in grössere Tropfen zusammengeflossen ist, erscheint sie gegen Licht so stark brechend, wie fette Oele. Ob sie dann wirklich daraus bestehe, will ich nicht entscheiden, obwohl das Verhalten gegen das Licht, Alkohol und Aether dafür spricht: ich erinnere hier nur daran, dass, nach Kützing, bei Algen fettes Oel nur in den Diatomeen und in den Charen-Saamen (Phyc. germ. p. 19), ausserdem auch, wie schon erwähnt, bei etlichen Chroolepus-Arten vorkommt; nach meinen Untersuchungen ist dasselbe jedoch weit verbreiteter und kommt in sehr vielen echten, braunen Sporen, z. B. denen von *Oedogonium*, *Spirogyra*, *Vaucheria* u. a. vor. Ausserdem fand es Nägeli, wie schon erwähnt, in vielen einzelligen Algen, besonders rothes. Freilich erklärt der Recensent der Nägelischen Schrift in der botanischen Zeitung diese ganze Oelbildung für baaren Unsinn, namentlich aber die Umwandlung des Chlorophyll in rothe Oeltröpfchen, die Nägeli beobachtet hatte. „Das Wahre an der Sache ist, dass Nägeli junge Zellen im Innern der alten Zellen als Oeltropfen getauft hat, wahrscheinlich

deshalb, weil sie das Licht stark brechen. Diese sind dann durch Alkohol zerplatzt und haben ihren Inhalt, der aus Protoplasma besteht, in grösseren Tropfen vereinigt.“ Ich fürchte nur, dass unsere Zeit diese phantasiereichen Ansichten nicht recht würdigen wird, da sie sich noch nicht zu jener Höhe der Wissenschaft emporgeschwungen hat, wo Inspiration und Divination die langweilige empirische Untersuchung überflüssig machen, — denn offenbar können nur erstere, keine gewöhnliche Beobachtungen diesen kategorischen Erklärungen zu Grunde liegen.

Häufig erscheint die rothe Substanz fast wie ein fester Körper oder Kern, der sich in der Mitte einer grünen peripherischen Schicht befindet; doch kommt sie wohl nie eigentlich in festem Aggregationszustande vor und erhält den Anschein eines solchen nur in Folge optischer Täuschung, herbeigeführt durch eine grosse Anzahl kleiner, dicht aneinandergelagerter, rother Molecule.

Diese rothen Molecule oder Atome kommen überall in der flüssigen, rothen Substanz in grosser Menge vor; ob sie Körnchen oder Tröpfchen sind, lässt sich bei ihrer fast unmessbaren Kleinheit optisch nicht entscheiden. Dass sie das letztere seien, scheint mir jedoch aus ihrem Verhalten bei'm Austrocknen der Zellen hervorzugehen. Denn, wenn auch in einer Zelle die rothe Substanz fast ohne alle grössere Kügelchen als ziemlich homogene, zähe Flüssigkeit erscheint, so coagulirt dieselbe doch bei'm Austrocknen der Zelle in zahllose runde Tröpfchen, die nun Molecularbewegung zeigen, ähnlich wie die Körnchen in den Hörnern der Closterien, die ja auch, nach vielen Beobachtern, roth sein sollen. Im letzten Momente vor dem Austrocknen zerfliessen diese Tröpfchen wieder zu einer ganz homogenen, scharlachrothen Flüssigkeit, die die ganze Zelle ausfüllt und später zum Theil ölartige Consistenz annimmt.

Zerdrückt man eine Zelle, so tritt der Inhalt als eine fast farblose Flüssigkeit aus, die nur durch zahllose rothe Körnchen karminroth gefärbt ist, etwa wie eine Gummiguttilösung durch ihre Kügelchen. Auch der

grüne Inhalt bildet dann grüne Körnchen von verschiedener Grösse, die sich ähnlich verhalten, aber wohl festen Aggregatszustand haben, da sie nie zerfliessen wie die rothen. Diese Körnchen zeigen sämmtlich untereinander die lebhafteste Molecularbewegung und erscheinen in dünneren Lagen fast farblos, ja, wenn sie grösser sind, beinahe fest, wie kleine Amylumkörnchen. Und in der That wurde, als ich eine sehr verdünnte Jodlösung hinzufügte, sofort eine blaue Färbung hervorgerufen. Man muss, um die Farbe bestimmt unterscheiden zu können, die alkoholische Jodtinctur vermeiden, die überhaupt wegen des Strudels, den sie bei'm Vermischen mit Wasser hervorruft und weil sie sich nicht nach Belieben verdünnen lässt, zu solchen Untersuchungen fast unbrauchbar ist. Am zweckmässigsten erschien mir eine Lösung von Jod in Jodkalium, wie sie zuerst von Mitscherlich angegeben wurde, der sich dadurch ein nicht genug zu rühmendes Verdienst um die mikroskopische Phytotomie erworben hat. Ein Tropfen davon auf dem Objectglase mit sehr viel Wasser gemischt, so dass dieses nur blassgelb erscheint, wird neben den etwas lang ausgezogenen Wassertropfen mit *Protococcus* gebracht und beide in Verbindung gesetzt; alsdann ist es wenigstens an einzelnen Stellen noch möglich, die Einwirkung des Jods vollständig zu verfolgen, während eine concentrirtere Lösung alles mit einem Male fast schwarz färbt und dann eine Bestimmung der Farbe beinahe unmöglich macht.

Wenn ruhende oder bewegliche Zellen auf diese Weise mit der Jodlösung in Verbindung gebracht worden waren, so wurden sie inwendig an den meisten Stellen intensiv und auffallend violett bis blau. Dennoch glaube ich nicht, dass diese Färbung wirklich überall von Amylum herrühre, wie man nach dem heutigen Stande der Chemie zu schliessen genöthigt ist. Ich überzeugte mich nämlich bei genauerer Untersuchung, dass überall die rothe Substanz durch und durch blau geworden war. Wenn ich die Zellen zerdrückt hatte, so wurden sämmtliche, früher rothe Kügelchen jetzt ganz und gar schwarzblau,

so dass die rothe Farbe gänzlich aufhörte, während die grüne Substanz der Zellen mit ihren Körnchen nicht so bedeutend verändert wurde, jedoch ebenfalls bläulich erschien. Ebenso blau erschienen die grösseren Tröpfchen, so dass sich durchaus kein Unterschied zwischen ihrer und der Reaction des Amylum's finden liess, welches ja oft auch in solchen kleinen Kügelchen vorkommt. Dass aber die rothe, ölähnliche oder doch flüssige Substanz wirklich eines Stoffes mit dem farblosen, stets geformten, festen Stärkemehl sein sollte, lässt sich wohl kaum behaupten. Sollte demnach nicht im Pflanzenreiche eine gefärbte Flüssigkeit existiren, die sich gegen Jod ebenso verhält, ebenso rasch und ebenso durch die stärkste Verdünnung affizirt wird, wie Amylum? Es würde alsdann die Unfehlbarkeit der blauen Reaction auf Jod als eines Kriterium's für Stärkemehl durch diese Beobachtung in Frage gestellt werden, und namentlich bei einzelligen Algen, wo grosskörniges Amylum nicht vorkommt, wäre diese Bemerkung wichtig, da sie zum Beispiel es zweifelhaft erscheinen lässt, ob *Euastrum* oder *Closterium* wirklich Stärke enthalten. Die blaugrüne Färbung durch Jod hat bereits Herr v. Flotow richtig geschildert, und auch Nägeli spricht schon davon, dass sein orangefarbenes Oel sich ebenso verhalte, namentlich durch Alkohol in grosse blaugrüne Tropfen zusammenfliesse. Oder sollten doch in der rothen Flüssigkeit ausserordentlich kleine Amylumkörnchen so dicht zerstreut sein, dass dadurch die Zellen ganz und gar tiefblau würden, während sie gewöhnlich von den rothen Kügelchen nicht unterschieden werden könnten? Ich fand, dass der *Protococcus* vom Jahre 1844, wo er roth war, durch Jod dunkelschwarzblau wurde, dass aber auch die grünen Zellen eine, aber mehr zerstreute blaue Färbung annahmen. Einzelne farblose, durch Aether ausgezogene Oeltropfen wurden durch Jod nur gelblichbraun. Dennoch scheint mir die erste Vermuthung wahrscheinlicher; denn wenn man durch Behandlung der Zellen mit Schwefelsäure den grünen Inhalt fast entfärbt und den rothen in wenige grosse Tropfen zusammengezogen hat, so bewirkt die

verdünnte Jodlösung nach einander eine gelbliche, spangrüne, violette und blaue Färbung der rothen Tropfen, die ausschliesslich aus dem rothen Farbstoff bestehen.

Dafür, dass die rothen Kügelchen ausgeschiedene Tröpfchen sind, spricht auch eine Beobachtung, die ich an einer Smilacinee, dem *Polygonatum multiflorum*, gemacht habe. Die bläulich gesprenkelte Epidermis der jungen Stengel und Blätter besteht aus zwei Zellschichten, von denen die obere farblos ist, die untere theilweise eine homogene, rothe Flüssigkeit neben grünen Chlorophyllkügelchen enthält. Ich beobachtete nun, dass bei'm Verdunsten des Wassers sich nach einiger Zeit unter meinen Augen in der Zelle erst wenige, allmälig immer mehr und zuletzt zahllose karminrothe Kügelchen mit einem Male ausschieden, welche lebhafte Molecularbewegung zeigten und allmälig zu grösseren, das Licht stark brechenden, dunkelrubinroth bis schwarz erscheinenden Tropfen zusammenflossen (vergleiche hierüber die Inauguraldissertation meines Freundes Th. Beinling: *De smilacearum structura.* Breslau 1850. p. 22). Ganz ebenso scheint sich der Farbstoff des *Prot. pluvialis* zu verhalten, wenn er auch nicht mit jenem identisch ist, wie das verschiedene Verhalten beider auf Reagentien beweist.

Von Wichtigkeit ist noch das Verhalten des grünen und des rothen Farbstoffs zu einander. Der eine geht nämlich, trotz ihres verschiedenen chemischen und physikalischen Verhaltens, in den andern über und umgekehrt, wie schon Herr v. Flotow annahm. Ich kann dies soweit bestätigen, dass, insofern nicht der eine sich direct durch irgend einen physikalischen oder chemischen Process in den andern umwandeln sollte, wenigstens sich jeder auf Kosten des andern bilden und wieder zurückbilden kann. Dies ergiebt sich aus den verschiedenen Farbennuancen der Zellen, aus dem Verhalten derselben bei'm Austrocknen und aus der directen Verfolgung des Farbenwandlungsprocesses unter dem Mikroskop.

In ihrer Reinheit kommen die beiden Farben des *Protococcus* als den Inhalt ausschliesslich bildend vor, und zwar als reines Grün (Taf. LXVII *B.* Fig. 102) und als reines Karminroth (Taf. LXVII. *A.* Fig. 1. *B.* Fig. 99), das, wenn es feinkörnig ist, etwas tiefer, fast blutroth, erscheint (*A.* Fig. 2). Ausserdem kommen nun aber auch alle Nuancen vor, die man durch Mischen von Karmin und Grün erhält, und zwar ein trübes Zinnoberroth (*A.* Fig. 3), Mennigroth (*A.* Fig. 9), Orangeroth (*B.* Fig. 96), Bronzegelb (v. Flotow l. c. Fig. 31), Goldgrün (v. Flotow l. c. Fig. 29. 30) Gelbgrün (*A.* Fig. 22) und Grün, welches wieder bald heller, bald dunkler und trüber auftritt. In dieser Aufeinanderfolge der Farben zeigt sich das allmälige Einmischen des einen Farbstoffes in den andern. Auch die blutrothen Zellen von 1844 durchliefen bei'm Befeuchten diese Farbenscala, die jedoch von Gelbgrün alsbald ausbleichend in Grau überging, da sich die Zellen nicht weiter entwickelten, sondern in Zersetzung übergingen.

Dass bei'm raschen Austrocknen, etwa auf dem Objectglase, die Protococcuszellen roth werden, hat Herr v. Flotow bereits beobachtet und auch den Vorgang dabei richtig dargestellt. Ich will jedoch bemerken, dass ganz grüne Zellen austrocknend grün bleiben; nur solche, die bereits neben grün eine grosse Menge rother Substanz enthalten, werden erst zinnoberroth und mit der Zeit karminroth, indem der zerfliessende rothe Farbstoff das Grün gleichsam durchtränkt.

Die directe Verfolgung des Entwicklungsprocesses von *Prot. pluvialis* lässt diese Vorgänge am entschiedensten erkennen. In einem Gläschen, das rein grüne, bewegliche Schwärmzellen (*A.* Fig. 30–32 etc.) enthielt, entwickelten sich aus diesen rein grüne, ruhende Formen (*A.* Fig. 49. *B.* Fig. 93. 99). Als diese nach dem Verdunsten des Wassers in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre fort vegetirten, so bildete sich zunächst im Centrum ein rother Anflug (*B.* Fig. 93. *A.* Fig. 50). Derselbe nahm an Intensität und Ausdehnung zu, so dass er das Grün immer mehr nach dem Rande zu verdrängte (*B.* Fig. 94); endlich zeigte die ganze Zelle ein gleichmässiges, trübes Zinnoberroth (*B.* Fig. 95).

Als ich eine Anzahl solcher Zellen in eines der oben (S. 631) beschriebenen Glasnäpfchen mit Wasser brachte, um ihre weitere Entwicklung zu beobachten, so bemerkte ich schon nach wenig Stunden, dass sich in allen Zellen wieder ein peripherischer, breiter, grüner Rand gebildet hatte, so dass also dieselbe Farbenscala wie früher, aber rückwärts durchlaufen war. Nur im Centrum blieb die rothe Substanz, in welchem sie sich überhaupt am hartnäckigsten zu erhalten pflegt. An einzelnen Zellen konnte man noch beobachten, dass der in Grün umgewandelte rothe Farbstoff erst an einer Seite des Randes vollständig verschwunden war, während an der andern Seite noch eine mittlere, bronzefarbne Nuance sich zeigte (Taf. LXVII *A*. Fig. 4). Dagegen fällt die Art und Weise, wie sich Hr. v. Flotow das Ergiessen des rothen, centralen Bildungsschleims in die peripherischen Zellen denkt (S. 614), mit dieser ganzen Anschauung.

Die bisherigen Beobachtungen scheinen darauf hinzuweisen, dass die rothe Färbung, die sich gesetzlich stets bei trocknerem Wachsthum der Zellen, namentlich in feuchter Luft, bildet, einer geringeren Sättigung der Zellen mit Feuchtigkeit, etwa einem niederen Hydrat des Chlorophylls entspricht. Dass jedoch Mangel an genügendem Wasser nicht die einzige Ursache zur Bildung des rothen Farbstoffs ist, beweist eine längere Beobachtung der Vegetation des *Protococcus*. Derselbe zeigt bei ununterbrochener Entwicklung zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Färbungen. Da die vor dem Beginn meiner Versuche ausgetrockneten Zellen alle roth waren, so zeigten auch ihre nächsten Theilungsgenerationen, die ruhenden sowohl als die bewegten, anfänglich ein vorwaltendes Roth. Aber allmälig nahm dasselbe wieder ab, und nach einigen Wochen hatte ich in allen Aufgüssen nichts als rein grüne, oder nur sehr wenig Roth enthaltende Zellen. Im März vermehrte sich das Roth wieder; es bildeten sich allmälig rothe Säume am Wasserrande, und die früher schön grünen Niederschläge und Wolken an der Oberfläche gingen durch Zimmtbraun in Zinnoberroth über. In diesem Augenblicke ist fast in allen Aufgüssen kaum eine Zelle vorhanden, die nicht ganz oder

grösstentheils roth wäre; auch Herr v. Flotow hat vorzugsweise rothe Formen zur Untersuchung vorgehabt, da er die bei mir früher äusserst häufigen, grünen Gebilde als nur selten vorkommend, oder als herbstliche, krankhafte Färbungen angiebt. Dies ist jedoch nicht der Fall, da sie im Vorfrühling bei sehr lebhafter Vegetation ausschliesslich auftraten, wenn ich auch zugeben will, dass ein intensiveres Sonnenlicht vorzugsweise die blutrothe Färbung begünstigt. Schon Morren hat durch das vermittelst eines Brennglases concentrirte Sonnenlicht die prächtigste Karminfarbe des Wassers hervorgerufen (l. c. Pl. III. fig. XI). In einem einzigen meiner Aufgüsse zeigen sich übrigens noch jetzt vorwaltend grüne Formen, obwohl er mit den übrigen gleich alt ist und an demselben Fenster steht, so dass also auch das Licht nicht die ausschliessliche Ursache der rothen Farbe sein kann. Im Allgemeinen lässt sich eine bestimmte Färbung nicht willkürlich erzeugen; sie hängt grösstentheils von noch unbestimmbaren Einflüssen ab, die für den Gang der Entwicklung selbst im Uebrigen ohne merkbare Bedeutung sind.

Aus diesem Grunde kann ich auch die wesentlich verschiedene, morphologische Bedeutung der beiden Farbenreihen, die Herr v. Flotow beansprucht, nicht zugeben. Ich habe aus allen Stadien, allen Theilungs- und sonstigen Fortpflanzungs- oder Vegetationsacten Formen gefunden, die bald ganz roth, bald ganz grün waren, bald ein beliebiges Gemisch aus diesen Farben zeigten. Ich glaube mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass die rothe wie die grüne Substanz in physiologischer Beziehung sich insoweit vollkommen gleich verhalten, als dies bei zwei organischen Substanzen von nicht völlig gleicher chemischer und physikalischer Beschaffenheit überhaupt der Fall sein kann.

Wenn ich bei dieser Vergleichung des rothen und des grünen Farbstoffes zu keinem entscheidenden Resultate gelangt bin, so muss ich einen Theil der Schuld der Chemie zuweisen, die in diesem wichtigen Gebiete keine zuverlässigen Vorarbeiten geliefert hat, auf denen ein sicheres Fortbauen möglich wäre. Ich musste mich begnügen, einiges Material für

eine künftige Bearbeitung herbeizutragen. Keineswegs ist die Sache so einfach, wie der Recensent der Nägelischen Schrift annimmt, der mit einer hypothetischen niederen, rothen Oxydationsstufe des Chlorophyllradicals den Knoten zerschneiden, und darauf die vielfachen Uebergänge von roth und grün bei der ersten Anlage von Zellen *(Closterium! Myxonema!)* zurückführen zu dürfen glaubt.

Ich kehre jetzt zur Beschreibung der ruhenden Protococcuszelle zurück und gehe zu der Betrachtung der festeren Bestandtheile über, nachdem bisher die halb oder ganz flüssige, grüne oder rothe Substanz untersucht worden war. Ich unterscheide unter ihnen Chlorophyllbläschen, farblose und grüne Körnchen, und als fraglich Amylumkörner und den Zellkern.

Der Name der Chlorophyllbläschen ist zuerst von Nägeli in die Anatomie der Algen eingeführt worden, nachdem schon früher Meyen eine ähnliche Ansicht über den Bau des Chlorophylls ausgesprochen hatte. Nägeli betrachtet sie als kleine, mit einer Membran und einem durch Chlorophyll gefärbten Schleim begabte Bläschen, die nur scheinbar die Gestalt von Kernen oder hohlen Räumen besitzen, oft im Innern Stärke bilden, und sich bei Palmellaceen, Desmidieen, Vaucheriaceen und mehrzelligen Algen vorfinden. Diese Gebilde erscheinen bei *Prot. pluvialis* als kleine, bis 0,002‴ grosse, grüne Ringe, indem das Innere bald dunkler, bald heller sich darstellt und oft fast dicht erscheint. Sie finden sich vorzugsweise in den grünen Zellen zu 1, 2, 3, 4 und mehreren (*A.* Fig. 4, 5, 55 etc. *B.* Fig. 96, 97). In den grösseren, grünen Zellen sind sie besonders zahlreich (*B.* Fig. 99). Dagegen sind sie in den rothen in der Regel nicht mit Bestimmtheit zu unterscheiden und nur, wenn sich grüne Formen eben in rothe umgewandelt, sieht man sie hindurchschimmern (*B.* Fig. 95). Auch wenn der grüne Inhalt trüber, körnig ist, so sind sie entweder verdeckt, oder scheinen nicht vorhanden. Reagentien, namentlich kaustisches Kali, lassen sie deutlicher hervortreten, indem sich um sie eine farblose Höhle bildet, in der ein dichterer Kern deutlich wird; Jod

färbt sie dunkelbraun bis violett. Aeusserlich gleichen sie allerdings den Chlorophyllkügelchen von *Vaucheria*, *Oedogonium*, *Conferva*, *Spirogyra*, indem alle diese Gebilde grüne, hohle Ringe in einem mehr schleimigen, grünen Protoplasma darstellen; ich vermuthete, dass sie bei *Protococcus* mit der Zelltheilung in Verbindung ständen; doch konnte ich mich nicht mit Bestimmtheit überzeugen, dass sie an Zahl den Tochterzellen entsprechen. Daher scheint mir auch die Deutung des Herrn v. Flotow, der sie für Cytoblasten erklärt, nicht zu billigen, indem zahlreiche Cytoblasten in einer sich nicht theilenden Zelle sonst nirgends vorkommen. Kützing würde diese Gebilde wohl ebenfalls für seine Gonidien oder Zellkerne erklären, denen die Fähigkeit, das Individuum fortzupflanzen, innewohnt, und auch Herr v. Flotow stellt für ihre Function eine ähnliche Vermuthung auf. Meine Beobachtungen sprechen nicht dafür; doch weiss ich auch nicht, welche Bedeutung sie wirklich für das Leben der Zelle haben.

Die theils farblosen, theils grünen Körnchen sind von unmessbarer Grösse bis etwa zu 0,001‴, und obwohl mit den rothen äusserlich ganz übereinstimmend, doch von verschiedenem, festerem Aggregatszustand, da sie beim Eintrocknen und durch Reagentien nie in grössere Tropfen vereinigt werden können. Sie sind zu verschiedenen Zeiten in verschiedenem Maasse entwickelt und geben dadurch der Zelle ein bald lichteres, bald trüberes Aussehen. Die farblosen bezeichne ich als Protoplasma- (Schleim-) körnchen, die grünen als Chlorophyllkörnchen, welche letztere nicht mit den Chlorophyllbläschen zu verwechseln sind. Aehnlich ist auch der grüne Inhalt anderer Algen entwickelt; so besteht zum Beispiel der grüne Ueberzug der Hydrodictyonzellen, ganz ebenso wie bei *Prot. pluvialis*, aus zahllosen Chlorophyll- und Protoplasmakörnchen und grösseren zerstreuten Chlorophyllbläschen. Auffallend ist, dass in einer gewissen abnormen Entwicklungsphase das Chlorophyll ausschliesslich in kleinen, von dem farblosen Zellinhalt ausgezeichneten Bläschen auftritt und die innere Wand der Zellen bedeckt, während Körnchen und flüssiges Chlorophyll fehlen (*A.* Fig. 71).

Ob ein wirklicher Zellkern bei *Protococcus* vorhanden sei, habe ich nicht mit vollständiger Gewissheit ausmachen können. In vielen Fällen glaubte ich ihn mit voller Bestimmtheit in der Mitte der Zelle als ein lichteres, grosses Bläschen zu unterscheiden, in dessen Centrum ich oft noch ein kleineres Körperchen, also das Kernkörperchen, wahrnehmen konnte — ganz ähnlich, wie er in vielen, analog gebauten Pollenkörnern und Sporen beobachtet wird (vergl. *A.* Fig. 3. *B.* Fig. 92, 93). In den zweifarbigen Formen, die eine rothe centrale Masse mit einem grünen peripherischen Ringe umschliessen, ist es sogar Regel, dass sich die rothe Substanz in einem dunkleren Ringe verdichtet, der eine oft scharf umschnittene, lichtere Höhle umgiebt (vergl. *A.* Fig. 4, 5, 9, 14, 15, 53, 54, 55. *B.* Fig. 94, 95, 97, 107). Eine ähnliche, von einem dunklen Ringe umgebene centrale Höhle zeigt sich selbst da, wo die Zelle durch und durch und nur an der Peripherie lichter roth ist (*A.* Fig. 3, 15*). Das ganze Verhältniss tritt hier so auf, dass ich nicht glauben kann, die lichtere Mitte sei nur optisches Phänomen, etwa dem hellen Centrum der Luftblasen entsprechend, und die manchmal sichtbaren Kernkörperchen nur zufällig darüber gesehene Chlorophyllbläschen. In andern Zellen dagegen ist keine Spur von einem Zellkern wahrzunehmen; namentlich ist dies oft bei sich theilenden oder eben getheilten der Fall, wo doch erst die Function des Zellkerns beginnen sollte (*A.* Fig. 11. 12, 18. *B.* Fig. 91, 99). Der Zellkern, der aber nicht mit den von Herrn v. Flotow so benannten Gebilden (Chlorophyllbläschen) identisch ist, scheint demnach später, oder in gewissen Stadien wieder resorbirt zu werden. Bemerken will ich jedoch noch, dass oft die rothe Substanz, wenn sie im Centrum zusammengedrängt auftritt, einem Cytoblasten ähnlich sieht; doch hat bereits Herr v. Flotow dargethan, dass sie alsdann nicht von einem besondern Bläschen eingeschlossen ist, wie ihr Verhalten bei der weiteren Entwicklung und beim Austrocknen der Zellen beweist. Dennoch fand ich, dass, wenn eine grüne Zelle in Roth überzugehen begann, sich zuvor im Centrum ein hohler, fast farbloser Raum bildete, der allmälig röthlich

wurde und von dem aus sich dann die rothe Masse nach der Peripherie hin ausdehnte (*A.* Fig. 49, 50. *B.* Fig. 93, 94, 95). Dies würde doch auf eine gewisse Organisation schliessen lassen. Dennoch gelang es mir niemals, durch Druck oder durch Reagentien den Cytoblasten zu isoliren, wie dies doch bei Sporen leicht gelingt. Bekanntlich ist es auch bei den meisten anderen, namentlich einzelligen Algen noch nicht sicher zu entscheiden gewesen, ob und mit welcher Function bei ihnen Zellkerne vorkommen.

Auch Amylumkörnchen habe ich als zweifelhaft in den Protococcuszellen vorkommend erwähnt, indem sich manchmal grössere, fast farblose Kügelchen im ausgedrückten Zellinhalt unterscheiden liessen, die durch Jod blau wurden und vielleicht Entwicklungsstadien der Chlorophyllbläschen sind. Da sich die rothe, auch in Kügelchen auftretende Substanz durch Jod ebenfalls schwarzblau färbte, so liess sich über ihre Natur nichts Bestimmtes feststellen.

Die mikroskopische Analyse hat demnach in den ruhenden Zellen des *Protococcus*, von so verschiedenem Ausschn sie auch sein mögen, folgende Elementartheile nachgewiesen: eine geschlossene Zellmembran, einen contrahirbaren, theils farblosen, theils grünen, theils rothen Zellinhalt; den letzteren in zahllosen Tröpfchen, die beiden ersteren oft in festeren Körnchen verdichtet oder ausgeschieden: endlich ein oder mehrere Chlorophyllbläschen und in gewissen Stadien einen Cytoblasten. Alle diese Elementartheile finden sich auch in anderen Pflanzenzellen, und es hat daher durchaus keine Schwierigkeit, sämmtliche Formen im Stadium der Ruhe, deren specielle Würdigung erst bei der Entwicklungsgeschichte stattfinden wird, auf die einfache vegetabilische Zelle zurückzuführen.

Schwieriger ist dieser Versuch bei der bei weitem mannigfaltiger gebauten, beweglichen Form. Wir beginnen mit der Untersuchung der complicirtesten, des *H. pluv. versatilis* v. Flotow.

Auch diese Form betrachtet Herr v. Flotow als durch ein grösseres Mutterbläschen gebildet, welches zahlreiche, kleinere, rothe und grüne Zellchen umschliesse. Dasselbe sei wiederum umgeben von einer Schleimhülle, innerhalb deren sich zwei Fühler befänden, welche oft auf einen Rüssel aufgesetzt seien. Die Schleimhülle wird theils als scharf begrenzt, theils mit verschwommenen Conturen gezeichnet, wie man dies bei schleimigen Objecten zu thun pflegt (v. Flotow l. c. Fig. 48, 49, 58–71 und Fig. 41*a*, 42, 51–57).

Das erste, wovon ich mich bei der Beobachtung dieser Form überzeugte, war, dass eine solche Schleimhülle nicht existire. Die beweglichen Zellen unterscheiden sich allerdings auf den ersten Blick von den ruhenden dadurch, dass bei diesen in der Regel der gefärbte Inhalt von der Zellmembran in einer schmalen, doppelten Linie dicht eingefasst wird, während derselbe bei jenen in einer weiten, farblosen, gallertartigen Hülle, oft vom doppelten Radius, liegt. Aber auch deren Umrisse sind stets scharf umgrenzt und ich kann mir die zerflossenen Conturen, die Herr v. Flotow an den citirten Figuren abbildet, nur als optische Täuschung erklären, hervorgerufen durch das rasche und beständige Zittern der Zellen, welches ihre Grenze in Folge der Interferenz des Lichtes undeutlich erscheinen liess. Das optische Verhalten deutete mit Bestimmtheit nicht auf einen umhüllenden, jedenfalls doch flüssigen Schleim, sondern auf eine feste Membran.

Freilich schien eine solche Deutung nicht mit der Anschauungsweise sich vereinigen zu lassen, von der aus man bisher ähnlich aussehende Gebilde bei andern Algen betrachtet hatte. Es kommen nämlich noch sehr häufig Formen vor, wo kugliche, gefärbte Massen einzeln oder zu vielen von einer breiten, farblosen, meist gallertähnlichen Hülle eingeschlossen sind. Kützing bezeichnet die innern gefärbten Kugeln als gonimische Substanz und betrachtet sie theils als Zellen, theils als Amylidzellen (Primordialschläuche), theils als Zellkerne (Gonidien), die Hülle als eine Gallert- oder Schleimhülle, aus Gelin bestehend, die bald als Gelinzelle, bald als

Gelinröhre, bald als formlose Gallert beschrieben wird (Phyc. gen. p. 32 etc.). So bei *Schizonema, Hydrurus, Merismopedia**), *Botryocystis, Nostoc, Rivularia, Lyngbya, Gloeocapsa* u. a.; so selbst bei einigen Protococcusarten, wie *Prot. turgidus, thermalis, Gigas, Meneghinii* und anderen, welche unserem Gebilde sehr analog gebaut scheinen. Nägeli hat über diese Bildungsweise eine ausführliche Untersuchung angestellt und sie als Hüllmembran bezeichnet. Derselbe nimmt, gleich Kützing, an, dass die Wandungen aller Algen nicht aus Holzfaser, sondern aus Pflanzengallert, wie nach jenem aus Gelin, bestehen, die bei einzelligen Algen sich oft ausserordentlich verdicke, so dass nur die innerste, sehr dünne Schicht die eigentliche Zellmembran darstelle, während die äussere, dicke, die Hüllmembran, eine homogene halbflüssige Gallert bilde (Gattungen einzelliger Algen, p. 12–14).

Dass eine solche von dem Bau aller andern Pflanzen chemisch gänzlich abweichende Structur bei dem *Prot. versatilis* nicht stattfindet, liess sich jedoch bald nachweisen. Die centrale, gefärbte Kugel, welche in der farblosen Hülle steckt, ist allerdings in der Regel scharf begrenzt, jedoch nicht, wie bei ruhenden Zellen, von einer kräftigen, doppelten, sondern nur von einer zarten, einfachen Linie eingefasst, welche ihr ein eigenthümliches, weiches Ansehn giebt. Beim Verdunsten des Wassers beobachtete ich an solchen, auf dem Objectglase liegenden Formen, dass sich der Inhalt derselben in beständiger Veränderung begriffen zeigte, so dass man diesen Umwandlungen kaum folgen konnte; die Conturen der innern grünen Kugel verschwanden plötzlich, als sei dieselbe geplatzt; ihr Inhalt dehnte sich nun in der farblosen Hülle aus: die grüne, fast flüssige Sub-

*) Durch ein seltsames Fatum wird diese Gattung in allen neueren Schriften, namentlich bei Kützing und Nägeli, mit einer ganz sinnlosen Orthographie *Merismopoedia* geschrieben. Der Name kommt, wie auch die deutsche Benennung: Theiltäfelchen beweist, von μερισμὸς und πέδιον, vergleiche *Pediastrum*. Der Autor der Gattung, Meyen, schrieb den Namen übrigens richtig (Jahresbericht für physiologische Botanik 1839. p. 67).

stanz sammelte sich an einem Ende an und erfüllte allmälig die ganze Höhle der farblosen Hülle, indem sich in ihrem Innern wasserähnliche, kuglige Bläschen bildeten, die jedoch sich beständig veränderten, so wie auch die Anhäufung der grünen Substanz bald an diesem, bald an jenem Ende vorzugsweise stattfand (vergl. *A.* Fig. 28, 46).

Dieser Act des Zerfliessens der innern farbigen Kugel und das Ausgefülltwerden der äussern farblosen Hülle von dem aus jener ausgetretenen Inhalt findet stets statt, wenn die beweglichen Formen durch irgend einen Zufall (Hitze, Frost, Druck, Asphyxie) getödtet werden, ohne in weitere Entwicklung übergehen zu können (vergl. *A.* Fig. 48. *B.* Fig. 88). Solche krankhaft veränderte Formen, mit denen stets eine Höhlenbildung im Innern verbunden ist, können sich selbst noch längere Zeit bewegen, gleich den normalen (*B.* Fig. 90).

Dieselbe Veränderung findet durch Reagentien statt. So verschwindet bei Einwirkung von Schwefelsäure in der Regel die farblose Hülle gänzlich, so dass ich anfangs zweifelhaft war, ob sie sich nicht darin aufgelöst habe. Eine vergleichende Messung bewies mir aber, dass nur der Zusammenhang der innern Kugel sich gelöst und ihr Inhalt sich in der Hülle vertheilt habe. Ja, stärkere Schwefelsäure scheint sogar ein gewisses Zusammenschrumpfen und Dichterwerden der farblosen Hülle zu bewirken, und erst sehr concentrirte sie zu zerstören. Ebenso wenig verändern sie Essigsäure, Salzsäure, kaustisches Kali, die sämmtlich die farbige Substanz der innern Kugel über ihre Höhle ausbreiten. Kohlensaures Kali und verdünnte Säuren dagegen verändern weder die äussere noch die innere Hülle sehr; Jod färbt diese, aber nicht jene.

Es ergiebt sich daraus, dass die innere, gefärbte Kugel von keiner eigentlichen Cellulosemembran, sondern nur von einer leicht durch chemische und physikalische Einwirkungen zerstörbaren, vielleicht nur etwas dichteren Protoplasmaschicht eingeschlossen sein kann, wie dies auch das optische Verhalten anzeigt. Dagegen wird die äussere farblose Hülle von einer echten Zellmembran dargestellt und umschliesst zwischen ihr und

der gefärbten Substanz eine farblose, wässrige Flüssigkeit, vielleicht reines oder nur wenig verändertes Wasser, wie das Verdrängtwerden derselben bei'm Austrocknen und andern Einwirkungen beweist.

Die beweglichen Protococcusformen bestehen daher gleichsam aus zwei ineinanderliegenden Zellen, die jedoch beide von dem Bau der gewöhnlichen vegetabilischen Zellen wesentlich abweichen: die eine, äussere, mit einer echten Zellmembran und einem wässrigen Inhalt; die andere, innere, mit dichterem, schleimig-gallertartigen, gefärbten Inhalt, aber ohne wahre starre Zellhülle.

Dieses besondere, noch nicht beschriebene, wenn auch keineswegs isolirt vorkommende Verhältniss nöthigt mich zu einigen besonderen Bezeichnungen. Ich werde das äussere, wasserhelle Bläschen als Hüllzelle bezeichnen, das innere farbige als Primordialzelle; denn die Bezeichnung des Primordialschlauchs, dem dieses Gebilde am meisten entspricht, kann sich doch nur auf die peripherische Schicht desselben, nicht aber auf diese sammt dem Inhalte beziehen, und die Kützingsche Amylidzelle schliesst einen chemischen Irrthum ein.

Beide Gebilde sind keine eigentlichen, vollständigen Zellen, insofern dem einen der Primordialschlauch, dem andern die eigentliche Zellmembran fehlt. Erst beide zusammen stellen eine vollkommene Zelle dar, insofern zu einer solchen Zellmembran, Inhalt und Primordialschlauch gehören; doch würde auch, als eine ganze einfache Zelle gefasst, das Gebilde von allen übrigen abweichen; denn es würde auf die Zellmembran (hier die Hüllzelle) nicht, wie gewöhnlich, unmittelbar der Primordialschlauch folgen, sondern erst eine wässrige Flüssigkeit und dann erst der eigentliche, stickstoffhaltige, lebensthätige Theil der Zelle (hier die Primordialzelle). Das ganze Verhalten entspricht demnach ungefähr äusserlich einer Pflanzenzelle, deren Primordialschlauch sich von der Zellmembran abgelöst und im Innern kuglig zusammengezogen hat; doch ist in unserem Falle der Gang der Entwicklung ein gerade entgegengesetzter, wie ich später zeigen werde.

Auf der andern Seite entspricht auch die Primordialzelle dem Cytoblasten der gewöhnlichen Pflanzenzellen, nicht nur, weil sie, wie jener, frei, und zwar meist excentrisch, im Innern einer Zelle schwebt, sondern auch in ihrem Verhältniss zur Entwicklung der Hüllzelle, das ganz mit der Rolle übereinstimmt, welche nach der Schleiden-Schwannschen Theorie der Zellkern bei der Bildung der Zellmembran spielen soll.

Namentlich jene Form beweist eine vollständige Analogie der Primordialzelle mit dem Kern gewöhnlicher Pflanzenzellen, welche Herr v. Flotow als *Haem. pluv. versatilis setiger* bezeichnet hat. Er nimmt an, dass hier Härchen auf den peripherischen Zellen des Mutterbläschens sitzen und einen Canal haben sollen, durch den rothe Molecule aus dem Centrum austreten können. Auch Morren, der eine ähnliche Form von seiner *Disceraea* abbildet (l. c. tab. III. fig. XIII), beschreibt die Fortsätze als eine Art von Wimpern. Ich selbst beobachtete sie bald ausschliesslich, bald unter andern Formen (*A.* Fig. 27, 37) auftretend. Da aber Härchen bei Pflanzen nur als Zellen vorkommen, diese aber nicht eingezogen werden können, wie Herr v. Flotow gleichwohl von den fraglichen Organen beobachtet hat, so beweist dieses schon, dass seine Deutung irrig sein müsse. Diese Härchen, die häufig, aber nicht zu allen Zeiten von der äussern Wand der Primordialzelle nach der innern Wand der Hüllzelle ausgehen, entsprechen morphologisch den sogenannten Schleimfäden (Saftströmchen), welche den Cytoblasten gewöhnlich in der Mitte seiner Zelle festhalten (Schleiden, Grundzüge I. p. 308). Dass sie diesen auch chemisch entsprechen, beweist wohl der Umstand, dass sie durch Jod deutlicher werden und sich durch Reagentien, so wie in ihrer Entwicklung wieder einziehen können — eine Eigenthümlichkeit, wie sie das Protoplasma, aus dem auch die Fäden (Saftströmchen) der Cytoblasten bestehen, charakterisirt. Die Form *Haem. pluv. setiger* v. Flotow entspricht demnach von diesem Gesichtspuncte etwa einer Spirogyrazelle, deren

Centralogon (Cytoblast) an seiner Zellmembran durch zahlreiche Protoplasmafäden befestigt und frei in der Mitte schwebend erhalten wird (vergl. Kützing, Phyc. gen. tab. 14, oder meine Abhandlung: zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle, in diesem Bande der Nova Acta, Tab. LIV. Fig. 1).

Die feinen Protoplasmafäden, die sich von der Hüllzelle nach der Primordialzelle in grosser Anzahl hinziehen, sind ausserdem noch in zwei andern Rücksichten beweisend. Erstens thun sie dar, dass die Hüllzelle, durch welche sie hindurchtreten, keine homogene Gallert, sondern eine in einer Zellmembran eingeschlossne wässrige Flüssigkeit sei. Schon Herr v. Flotow beobachtete, dass oft an den Spitzen derselben rothe Körnchen sassen, welche später zwischen seiner Schleimhülle und seinem Mutterbläschen oscillirten, das heisst, Molecularbewegung zeigten. Auch ich habe diese Kügelchen häufig theils an, theils auf, theils zwischen den Protoplasmafäden wahrgenommen. Dieses Verhalten und namentlich die Molecularbewegung setzen nothwendig eine wässrige Flüssigkeit innerhalb der Hüllzelle voraus.

Andererseits ergiebt sich daraus, dass, wie wir oben behaupteten, die Primordialzelle nur von einer dichteren Protoplasmaschicht, nicht aber von einer starren Holzfasermembran eingeschlossen sei, da die einziehbaren Fäden immer nur strahlig ausgezogne Partien der Protoplasmaschicht sein können. Namentlich das Austreten der rothen Körnchen durch die Härchen ist nicht als ein Hindurchgehen durch einen nicht vorhandenen Kanal derselben zu betrachten, sondern vollkommen analog der Circulationsbewegung der Protoplasmakörnchen auf den Saftströmchen, in welche sie ebenfalls aus dem Zellinhalt hineingelangen und auf denen sie dann hin- und hergleiten. Ich erinnere nur an das Phänomen im Innern der Tradescantiahaare.

Die Form *versatilis* des *Protococcus pluvialis* ist demnach als eine Zelle mit wasserhellem Inhalt zu betrachten, zu welcher eine centrale, ebenfalls in Form einer Zelle

auftretende Protoplasmakugel, oder ein primordialschlauchartiges Gebilde sich wie ein Zellkern verhält. Ueberhaupt ist ja das Verhältniss des Zellkerns zur Zelle gegenwärtig nur ein relatives; wir nennen dasjenige geformte Protoplasmagebilde (Primordialschlauch) Zellkern, welches sich im Centrum einer andern lebenden Zelle befindet; dasselbe frei und mit Zellmembran würden wir Zelle nennen.

Dasjenige, was die Primordialzelle am bestimmtesten charakterisirt und für ihre Bedeutung im Leben der Pflanze im Allgemeinen, namentlich aber der Schwärmzellen als das wesentliche Moment erscheint, ist, dass sie das Contractile am Pflanzenorganismus ist, das heisst, dass sie die Fähigkeit besitzt, in Folge innerer Thätigkeit ihre Gestalt, ohne entsprechende Veränderung ihres Volumens, zu verändern. Ihre Gestalt verändern kann auch die starre Holzfasermembran in Folge des Wachsthums, aber sie behält die neue dann unwiderruflich; in Folge äusserer Einflüsse, namentlich des Drucks, seine alte Form aufzugeben und wieder anzunehmen, charakterisirt die Elasticität; wo aber die drei Momente zusammentreffen, die ich oben erwähnte, da ist Contractilität.

Ich habe die Natur der Primordialzelle, so wie des ihr entsprechenden Primordialschlauchs, einer speciellen Untersuchung bei Phanerogamen und Kryptogamen unterworfen, deren Gang ich an einem andern Orte im Zusammenhange ausführlich niederlegen werde. Ich beschränke mich hier nur auf die Darstellung der wesentlichsten Resultate, insofern sie zum Verständniss der Erscheinungen im *Protococcus* erforderlich sind. Wenn ich dabei einige, von den bisher gewöhnlichen abweichende Ansichten ohne ihre Begründung vorführen muss, so ist es nicht, weil ich sie als Axiome betrachte, welche an sich klar sein müssten, sondern ich möchte sie einzig als Sätze hingestellt haben, deren Beweis nur an dieser Stelle, wo ich allein eine Naturgeschichte des *Protococcus pluvialis* geben will, nicht geführt werden kann.

Ehrenberg war es, der zuerst behauptet hatte, dass zwischen Pflanzen und Thieren eine absolute Grenze existire, indem auch bei den kleinsten derselben, bei den früher nur als blosse unorganisirte Schleimmassen betrachteten Infusorien, sich dieselben Organensysteme vorfinden sollten, welche das höchst entwickelte Thier charakterisiren, nämlich gesonderte Ernährungs-, Bewegungs-, Gefäss-, Geschlechts- und Empfindungssysteme (die Infusionsthierchen. Berlin 1838. p. 4). v. Sieboldt stellte die Existenz dieser Organe in Abrede und betrachtete die Organisation der Infusorien als ein gleichartiges Parenchym, in dem er nur einen Kern, und bei einem Theile Mund und Speiseröhre anerkannte (Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Berlin 1848). Dennoch behauptet er, dass Pflanzen und Thiere wesentlich und ohne Uebergang von einander verschieden seien; denn die Natur der Pflanze sei stets unbeweglich und starr, das Thier aber besitze die Fähigkeit, seinen Körper zusammenzuziehen und zu expandiren (De finibus inter regnum animale et vegetabile constituendis. Erlangen 1844). Diese Contractilität des thierischen Organismus sei das einzige sichere Unterscheidungsmerkmal desselben, da alle übrigen nicht Stich hielten (Einzellige Pflanzen und Thiere, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, I. 1849).

Aber nicht der thierische Organismus selbst ist contractil, nur ein einzelnes Gewebe desselben; alle andern, Haut, Knochen, Bindegewebe etc. sind so starr, wie die Pflanzenmembran, oder höchstens elastisch; bei den höheren Thieren sind einzig die Muskeln, und allein bei den niedersten, namentlich den Infusorien, scheint der ganze Körper contractil.

Deshalb nahm Ecker eine besondere contractile Substanz an, welche theils geformt, als contractile Zelle, oder als Muskelsubstanz, theils ungeformt, den Körper der Infusorien, Rhizopoden und Hydroiden bildend, vorkomme (zur Lehre vom Leben und Bau der contractilen Substanz. Basel 1848). Koelliker bestätigt diese Annahme und führte sie namentlich in Bezug auf Infusorien aus, die er sämmtlich als einzellige Thiere

mit contractiler Zellmembran und contractilem Zellinhalt erklärte (das Sonnenthierchen, *Actinophrys Sol*, in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1849. I.).

Die contractile Substanz wird durch folgende Merkmale charakterisirt: dass sie homogen oder feinkörnig, durchsichtig, eiweissartig, gallertähnlich, weich sei, das Licht mehr als Wasser, weniger als Oel breche, im Wasser sich nicht löse, aber allmälig zersetze, in kaustischem Kali zerstört werde, in kohlensaurem Kali so wie in Alkohol und Salpetersäure gerinnend zusammenschrumpfe, dass sie wässrige Höhlungen aus sich bilde, die durch Ausscheidung des in ihr gebundenen Wassers, oder Aufnahme des äusseren entstünden, wobei das Uebrige dichter und körniger werde, dass sie endlich im Wasser contractile Tropfen darstelle, die sich etwa wie eine *Amoeba* bewegten (Ecker l. c.).

Alle diese Eigenschaften hatte Dujardin bereits früher an der Substanz beobachtet, aus welcher vorzugsweise die Infusorien und Rhizopoden bestehen und die er *Sarcode* nennt; die wässrigen Höhlungen in derselben nennt er Vacuolen und betrachtet sie als das charakteristischste Merkmal der Subtanz; dieselben seien von Ehrenberg irrig als Magenbläschen gedeutet worden. Nur die Contractilität der Sarcode-Tropfen nach dem Tode der Thiere fand Dujardin nicht bei den Infusorien und Entozoen; sie ist bisher ausschliesslich erst bei der Substanz der *Hydra* beobachtet worden (Dujardin, Histoire des Zoophytes. Paris 1841. p. 35).

Alle diese Eigenschaften besitzt aber auch jener Stoff der Pflanzenzelle, welcher als der Hauptsitz fast aller Lebensthätigkeiten, namentlich aber aller Bewegungserscheinungen im Innern derselben, betrachtet werden muss, das Protoplasma. Nicht nur stimmt das optische, chemische und physikalische Verhalten desselben mit dem der Sarcode oder der contractilen Substanz überein, die ich an Infusorien, *Hydra* und Naiden zu studiren Gelegenheit hatte — namentlich sind beide sehr stick-

stoffreich, werden durch Jod gebräunt, durch stärkere Reagentien contrahirt — sondern auch die Fähigkeit, Vacuolen zu bilden, wohnt dem pflanzlichen Protoplasma zu allen Zeiten, und selbst ausserhalb der lebenden Zelle bei — eine Eigenschaft, die allerdings bisher meist übersehen, oder missdeutet wurde. Wässrige Höhlungen, sogenannter schaumig-blasiger Inhalt, treten in allen jungen Zellen auf und spielen eine grosse Rolle bei der Zelltheilung und den Saftströmchen; sie sind den Vacuolen der Sarcode vollständig analog, wie bereits Meyen vermuthete, und ich werde sie daher auch als solche bezeichnen. Endlich die Beweglichkeit der in Tropfen zerflossenen contractilen Substanz von *Hydra*, die übrigens der Sarcode der Infusorien nicht zuzukommen scheint und wohl schwerlich mit der Contractilität der lebenden Thiere gleichbedeutend ist, habe ich auch bei den Protoplasmatropfen beobachtet, welche aus saftigen Algen, Charen, Conferven, *Vaucheria* durch Zerschneiden der Zellen herausgeströmt waren, wie anderswo gezeigt werden wird.

Hieraus ergiebt sich mit aller der Bestimmheit, die überhaupt einer empirischen Deduction auf diesem Gebiete beiwohnen kann, dass das Protoplasma der Botaniker und die contractile Substanz und Sarcode der Zoologen, wo nicht identisch, so doch in hohem Grade analoge Bildungen sein müssen.

Demnach müsste der Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen von obigem Gesichtspuncte aus so gefasst werden, dass bei diesen die contractile Substanz, als Primordialschlauch, innerhalb einer starren Holzfasermembran eingeschlossen ist, welche ihr nur eine innere, normal sich in den Phänomenen der Circulation und Rotation aussprechende Beweglichkeit gestattet — bei jenen aber nicht. Das Protoplasma in der Form des Primordialschlauchs ist gleichsam das thierische Element in der Pflanze, das hier noch gebunden ist und erst im Thierreiche frei wird: oder, um den einfachen Gedanken von dem trübenden Bilde zu entkleiden: die Energie

der organischen Lebensthätigkeiten, welche sich in der Bewegung realisirt, ist vorzugsweise an eine stickstoffhaltige, contractile Substanz gebunden, aber bei den Pflanzen noch durch eine starre, trägere Membran herabgestimmt und gefesselt, bei den Thieren nicht. Das unsterbliche Bild der Psyche, wenn sie aus der regungslosen Puppenhülle sich zu höherem Leben befreit, ist auch das Symbol der organischen Idee, die sich aus der Pflanze zum Thier erhebt.

Wenn ich dem Primordialschlauche der Pflanzenzelle Contractilität zuschrieb, so wollte ich damit nicht behaupten, dass er jemals die Erscheinungen darbiete, die sich an Euglenen und Amoeben darstellen. Diese Energie der Contractilität ist aber diesen Thierchen ausschliesslich eigen und kommt keinem andern Infusorium zu. Die meisten derselben sind entweder mit einer Hülle oder Panzer umgeben, die ihnen nur eine sehr geringe Beweglichkeit gestatten *(Coleps, Euplotes)*, oder ihr Körper ist zwar sehr elastisch, verändert sich aber nach Willkür in der Regel nur langsam, oder nicht bedeutend, oder nur in einzelnen seiner Organe *(Paramecium, Stylonychia, Bursaria, Actinophys)*.

Solche minder energische, langsamere Contractilitätsphänomene zeigen auch die Primordialschläuche der Pflanzenzelle in vielen Lebensprozessen, namentlich den Theilungsacten; oder besser ausgedrückt, es wohnt ihnen die Fähigkeit bei, aus inneren Ursachen ohne Veränderung des Volumens und der Masse ihre äussere Gestalt zu verändern. Diese innere Beweglichkeit, welche Veränderungen der äussern Umrisse durch Contraction und Expansion, schlängelnde und ähnliche Bewegungsformen, zum Theil auch Ortsveränderung hervorruft, betrachte ich als das wesentliche Moment, welches der Protoplasmazelle innewohnt, der Cellulosezelle aber fehlt. Vorzüglich zeigen dieselben jene Formen des Primordialschlauchs, welche ich als Primordialzellen bezeichne. Ueberhaupt verstehe ich unter Primordialzelle diejenige

Form des Primordialschlauchs, welche selbst die Gestalt einer Zelle annimmt und entweder ganz ohne starre Zellmembran, oder doch selbstständig und isolirt von derselben auftritt. So kommen dieselben namentlich in den Schwärmsporen der Algen vor.

Diesen Zellen nämlich fehlt, nach meinen Beobachtungen, die Holzfasermembran zum Theil gänzlich, namentlich bei allen aus der Familie der Vaucheriaceen, Conferveen, Saprolegnieen und Chaetophoreen, sowie bei einem grossen Theil der Palmellaceen. Dieselben verändern die Gestalt, welche sie innerhalb der Mutterzelle haben, während des Schwärmens sehr bedeutend, so dass sie endlich eine mehr birnförmige Gestalt annehmen, und contrahiren am Schluss desselben sich wieder in Kugelgestalt, worauf sich erst eine Cellulosemembran bildet und die eigentliche Keimung beginnt, nach welcher Gestaltsveränderung nur mit Volumsvergrösserung eintreten kann. Gewisse Theile der Schwärmzellen, Wimpern und die sogenannten Schnäbelchen oder Köpfchen werden vor diesem Acte wieder eingezogen.

Ganz ebenso verhält sich die Primordialzelle innerhalb der Hüllzelle bei der beweglichen Form des *Protococcus pluvialis*. Ich beginne mit der mikroskopischen Analyse derselben. Ich finde an ihr dieselben Grundstoffe, wie an der ruhenden Form, namentlich das farblose Protoplasma, die rothe und die grüne Substanz.

Das farblose Protoplasma ist bei den Schwärmzellen in höherem Maasse entwickelt, als bei den ruhenden, so dass es oft den bei weitem grössten Theil der Primordialzelle darstellt. Solche Formen, bei denen dieses stattfindet, erscheinen alsdann als fast vollkommen farblose, scharf begrenzte Kugeln, indem bekanntlich das Protoplasma überall, wo es frei wird, sich mit einem scharfen Rande, wie mit einer Membran umgiebt; nur in der Mitte oder an einem Ende der Kugel bleibt in der Regel noch ein Anflug der grünen Substanz in Gestalt eines Ringes oder einer ein-

seitigen Anhäufung zurück. Die Bewegung und die übrigen Lebensthätigkeiten werden dadurch nicht modifizirt. Herr v. Flotow bezeichnete solche Formen als lückenhaft, verstümmelt, halbirt, und bildet eine mit ringförmiger, grüner Anlagerung unter Fig. 49. l. c. ab. Ihr Entstehen ist periodisch, so dass sie meist ganz fehlen, oft vorzugsweise vorkommen, ohne dass sich ein Grund dafür angeben liesse, warum sich so wenig farbige, so viel farblose Substanz entwickle; was Herr v. Flotow bei den scheinbar halbirten Formen vermuthet, dass sie die lebenskräftige Hälfte einer Zelle darstellen, deren andre durch Zerreiben zerstört sei, ist eben so wenig richtig, als dass die verstümmelten Formen durch partielle Ausschüttung von Bruten hervorgehen. Wenn auch der rothe Farbstoff vorhanden ist, so befindet er sich meistens als eine centrale kernähnliche Anhäufung in der Mitte der farblosen Substanz. Ich habe in Fig. 45. *A.* eine solche Form abgebildet, wo die grüne Masse in Gestalt einer Kugel die grössere Hälfte der Primordialzelle einnahm, während farbloses, körniges Protoplasma den übrigen Theil bildete, und in seinem Innern eine rothe Centralsubstanz einschloss. Eine fast farblose Primordialzelle mit Vacuolen und grünem Anfluge am untern Ende zeigt meine Fig. 86. *B;* eine, gleichsam wie halbirt erscheinende, jedoch keineswegs durch Zerreiben entstandene Fig. 89. *B.*

Das farblose Protoplasma findet sich in allen Zellen, auch wo die andern Farbstoffe sehr stark entwickelt sind; namentlich scheint es stets in einer zarten, fast unmessbaren Schicht die äussere Begrenzung auch der gefärbten Primordialzellen darzustellen, deren Umrisse dadurch scharf und wie von einer feinen, glashellen, jedoch auch schon optisch von der Holzfaser unterschiedenen Membran umgeben sind (vergl. *A.* Fig. 28). Ausserdem kommt das ungefärbte Protoplasma in der Regel ausschliesslich am vorderen Ende der Primordialzelle vor, wo es sich in eine kegliche Verlängerung, das Köpfchen oder Schnäbelchen, zuspitzt (*A.* Fig. 30, 31. *B.* Fig. 73, 74). Selten findet sich eine ähnliche, farblose Zuspitzung, gleichsam ein Schwanz, auch am andern Ende (*A.* Fig. 30, 43).

*

Die grüne Substanz erscheint ebenfalls als ein theils dünnflüssiger, theils gallertartiger, theils mehr fester Schleim, und zwar an den beweglichen Formen vielleicht häufiger und stärker entwickelt, als an den ruhenden, welche mehr die Bildung der rothen begünstigen, obwohl dieses Gesetz nur eine annähernde Richtigkeit hat. Sie zeigt mehrere Farbennuancen von dem blässesten Gelbgrün, das bei schwacher Vergrösserung fast farblos erscheint (*A.* Fig. 22, 23), durch ein durchsichtiges Freudiggrün (*A.* Fig. 27, 28) hindurch zu einer trüben, in's Olivenbraun gehenden Färbung (*B.* 73, 74). Wo sie ausschliesslich und rein vorkommt, wird sie durch Jod nur gelblich oder bräunlich; nur, wo sie trüber ist und mit Roth zugleich vorkommt, wird sie an einzelnen Stellen bläulich, eine Reaction, die jedoch eigentlich dem folgenden Stoffe angehört.

Dieser, die rothe Substanz, bildet in der Regel nur eine centrale Masse von mehr oder minder grosser Ausdehnung; seltner stellt sie ausschliesslich den Inhalt der ganzen Primordialzelle dar. Es ist interessant, alle Zwischenstufen von solchen, karmin- oder zinnoberrothen Formen bis zu den ganz grünen zu verfolgen. Namentlich eine, oft durch längere Zeit vorzugsweise auftretende Stufe ist von Interesse, wo das rothe Pigment auf ein einzelnes, kleines Körnchen reducirt ist, welches im Innern oder an einer Wand der Primordialzelle hängt und dann jenes Gebilde darstellt, welches von Ehrenberg als rothes Auge bei Infusorien, von Kützing, Fresenius und Thuret bei Algensporen entdeckt wurde. Wahrscheinlich bestehen alle diese Gebilde aus einem Stoffe, der theils als rundes Tröpfchen, theils mehr einem eckigen Körnchen ähnlich auftritt, in anderen Fällen sich vermehrt und bald die Mitte der Zelle, bald dieselbe ganz und gar ausfüllt. Wenn Fig. 23 und 31 unserer Tafel *A* ganz grün ist, so erscheint in Fig. 26, 33, 44 die rothe Substanz als ein rothes Kügelchen oder Auge, in Fig. 34. 37 als ein grösseres eckiges Körnchen, in Fig. 27, 29 als ein centraler Kern, der sich in Fig. 28 auch an die Peripherie in einzelnen Kügelchen hinzieht; es stellen sich in Fig. 43. 35 grösstentheils rothe Formen dar, deren Peripherie nur noch

grün geblieben ist, während in Fig. 112 der Tafel *B.* eine ganz rothe Primordialzelle auftritt. Ein ähnliches Verhalten beobachtete Morren bei seiner *Trachelomonas volvocina* (Recherches sur la rubef. pl. V), während dasselbe bei der Ehrenbergschen echten *Tr. volvocina* noch nicht gefunden wurde. Die rothe Substanz bildet immer in den Schwärmzellen nur mehr oder minder kleine zusammengehäufte Tröpfchen, die nach dem Austreten oft in grössere Tropfen zusammenfliessen und durch Jod entschieden blau werden. Sie kommt niemals in jener cytoblastenartigen Bildung vor, die wir an den ruhenden Zellen beobachtet haben, wie denn überhaupt die Schwärmzellen mir niemals einen Zellenkern gezeigt haben.

Diese hier betrachteten drei Substanzen treten geformt auf in farblosen, rothen und grünen Kügelchen, Körnchen oder Tröpfchen; ausserdem enthalten die Primordialzellen zu Zeiten Vacuolen, Chlorophyllbläschen, Amylum und grössere farblose Kernchen aus unbekanntem Stoffe.

Die drei ersten Gebilde fehlen entweder fast ganz — und dann hat die Zelle ein reines, transparentes Ansehn (*B.* Fig. 78, 79); oder sie finden sich vor, aber in sehr verschiedener Menge, Vertheilung und Verhältniss. Namentlich erscheinen sie meist in ausserordentlicher Menge, wenn die Zellen zerfliessen oder zerdrückt werden (*A.* Fig. 47, 48. *B.* Fig. 88).

Die nach den analogen Bildungen der Sarcode von mir sogenannten Vacuolen bilden sich ebenfalls in grösserer oder in geringerer Anzahl im Innern der Primordialzellen; sie sind zu betrachten als klare, wässrige Ausscheidungen aus dem farblosen oder gefärbten Protoplasma, welches dadurch aus der Mitte der Zelle nach dem Rande zurückgedrängt wird. Sie bilden und verändern sich an Zahl und Gestalt unter dem Auge des Beobachters und erscheinen als grössere, hohle, wasserhelle Bläschen, welche den farbigen Inhalt schaumig erscheinen lassen (vergl. *A.* Fig. 36, 44, 46). Sind sie, wie häufig, in grösserer Zahl vorhanden, so erinnert

eine solche Zelle an die mit Ehrenberg's Magenbläschen erfüllten Infusorien. Oft sind die Vacuolen in solcher Menge entwickelt, dass sich das farbige Protoplasma nur als grüner Ueberzug der Wände, und selbst hier nicht an allen Stellen vorfindet; sie sind das Merkmal der Form, welche Herr v. Flotow als *Haematococcus pluvialis versatilis parietalis lacunosus* bezeichnet. Bei ihr ist, wie bei den gewöhnlichen Pflanzenzellen, der innere wässrige Zellinhalt von dem dichteren peripherischen Protoplasma (dem Primordialschlauch) bestimmt gesondert. Häufig scheiden sich auch solche wässrige Höhlungen aus dem Protoplasma um die Chlorophyllbläschen aus, welche dadurch wie Kernkörperchen in Cytoblasten erscheinen (*A.* Fig. 37). Aehnlich verhält es sich mit den wahrscheinlich auch zu den Vacuolen zu rechnenden, wasserhellen Bläschen um die Wimperkörperchen der *Nitella*, welche Herr Prof. Göppert und ich (Bot. Zeit. 1849. Taf. X. Fig. 2, 5, 6) bekannt gemacht haben.

Ausserdem bilden sich Vacuolen als pathologisches Phänomen in den Primordialzellen alsdann, wenn dieselben zu zerfliessen und die Hüllzelle auszufüllen beginnen. Der in Körnchen und Tröpfchen condensirte Inhalt der Zellen erfüllt dann unter Molecularbewegung die Zwischenräume zwischen den wasserhellen Vacuolen (*A.* Fig. 46. *B.* Fig. 88, 90). Auch im Protoplasma anderer Pflanzenzellen entstehen die Vacuolen theils als normaler, mit organischen Lebensthätigkeiten in Verbindung stehender, theils als pathologischer, der Zersetzung vorausgehender Prozess. Ganz ebenso verhält es sich mit der Sarcode und der contractilen Substanz im Thierreiche (vergl. Dujardin und Ecker l. c.).

Die Chlorophyllbläschen sind bereits bei der Beschreibung der ruhenden Form berührt worden; sie stimmen vollständig mit den dort erwähnten Gebilden überein. Manchmal fehlen sie im grünen Inhalt (*A.* Fig. 28, 38); in den bei weitem meisten Zellen aber finden sie sich zu ein oder mehreren, oft in regelmässigen Abständen vertheilt (*A.* Fig. 27, 30, 37, 45 etc. *B.* Fig. 76, 86). Dagegen scheinen sie in den rothen, so wie in den sehr grünen Zellen nicht vorhanden oder doch nicht

sichtbar (*B.* Fig. 72, 73, 75, 77, 105). Ebenso vermisst man sie meist in den kleineren, ein- oder zweifarbigen Primordialzellen (*B.* Fig. 78, 80, 81).

Als Amylumkörnchen bezeichne ich hier, wie bei den ruhenden Zellen, sehr kleine farblose, durch Jod gebläute, das Licht stark brechende Stäbchen oder Körnchen, die bei'm Austreten des Inhalts sich in gewissen Stadien häufig vorfinden. Vielleicht werden sie ebenso aus dem Chlorophyll in einer bestimmten Entwicklungsstufe ausgeschieden, wie man dies bei anderen Algen *(Conferva, Oedogonium, Spirogyra, Nitella)* beobachtet.

Was für eine chemische und physiologische Bedeutung die farblosen Kernchen haben mögen, welche sich in einem einzigen Aufgusse eine Zeitlang in fast allen Zellen, namentlich den kleinsten, der Form *H. porphyrocephalus* v. Flotow, zeigten, vermag ich nicht zu bestimmen. Sie waren einzeln, zu zwei oder mehreren in den Primordialzellen vorhanden, fest, das Licht sehr stark brechend, und schimmerten als kuglige, glashelle Körperchen durch den gefärbten Inhalt hindurch (*B.* Fig. 108). In der Regel beobachtete ich sie nur bei überwiegend rothen Formen, seltener bei grünen (*B.* Fig. 81). Sie wurden weder durch Jod, noch durch Säuren oder Alkalien verändert oder gefärbt. Dass sie nicht Zellkerne waren, schliesse ich daraus, dass sich überhaupt an den Schwärmzellen keine Cytoblasten auffinden liessen; auch stimmt das chemische Verhalten nicht mit diesen überein. Dieses, so wie das optische, nähert sie mehr den eigenthümlichen, farblosen Körnchen, Stäbchen und Kügelchen, die sich in *Euglena viridis* zu gewissen Zeiten sparsamer vorfinden, oft aber, namentlich vor der Theilung, das ganze Thierchen dicht erfüllen. Auch diese werden durch Jod nicht gefärbt und durch Reagentien nicht verändert.

Je nachdem nun alle diese Substanzen und Gebilde in den Schwärmzellen des *Protococcus pluvialis* in grösserem oder geringerem Maasse und Verhältnisse entwickelt sind, verändern sie auch ausserordentlich das

äussere Ansehen derselben. Rechnet man hierzu noch die zahlreichen Variationen, welche sich in dem Verhältniss der Entwicklung der Primordialzelle zur Hüllzelle, so wie in der Gestalt und Grösse der ersteren zeigen, so begreift man die fast unglaubliche, aus der Combination aller dieser Elemente hervorgehende Mannigfaltigkeit, welche sich in der Bildungsweise der beweglichen Zellen ausspricht, und von der man kaum einen schwachen Begriff erhält, wenn man die v. Flotowschen und meine Zeichnungen derselben zusammenfasst. Man kann wohl sagen, dass von den zahllosen Protococcuszellen, welche in einem Gläschen herumschwimmen, keine der anderen gleich ist.

Was namentlich die Verschiedenheit der äusseren Gestaltung betrifft, welche die Primordialzellen zeigen, so sind diese ausserordentlich mannigfaltig, — während die Hüllzellen eine sehr constante Form haben und nur zwischen einer mehr ovalen und einer völlig kugelrunden Gestalt schwanken. Ich glaube im Allgemeinen behaupten zu können, dass von den wunderlichen Formen, welche die contractile Euglena in wenig Minuten zu durchlaufen vermag (vergl. Ehrenberg, Infusionsthierchen. Taf. 7. Fig. 9), kaum eine ist, welche nicht auch die Primordialzelle des *Protococcus plurialis* in gewissen Stadien annehmen könnte. Doch gehen diese Veränderungen der Gestalt hier nicht rastlos und energisch an demselben Individuum ineinander über, sondern sie lassen sich nur langsamer und auch nur an verschiedenen Zellen verfolgen.

So finden wir bei den Primordialzellen ganz kugelrunde Formen, in denen der Inhalt gleichmässig ausgebreitet ist (*A.* Fig. 23, 27. 36. *B.* Fig. 80); ferner mehr ovale (*A.* Fig. 28. *B.* Fig. 112); eirunde (*B.* Fig. 35); birnförmige (*A.* Fig. 35. *B.* Fig. 78); solche, welche die Gestalt einer Thräne (*A.* Fig. 31) oder einer Spitzkugel (*A.* Fig. 32) an sich tragen. Bald bleibt eine Dimension in der Entwicklung zurück und die Zellen erscheinen alsdann flacher, etwa in der Gestalt unserer Brote, so dass sie von der einen Seite eine kreisrunde, von der anderen, darauf senkrechten,

eine elliptische Peripherie zeigen. Vergleiche die von der Seite gezeichnete Fig. 33. *A*, welche, von oben gesehen, etwa der Fig. 38 gleichen würde. Eine ähnliche Gestalt zeigen auch die Euglenen, wenn sie sich in eine scheinbare Kugel zusammengezogen haben.

Auch in den beiden anderen Dimensionen treten Ungleichheiten der Entwicklung ein; statt von einer regelmässigen Kurve eingeschlossen zu sein, zeigt sich die Peripherie unregelmässig, wellenförmig ausgedehnt, so dass die Zelle in verschiedener Lage einen ganz verschiedenen, höchst ungleichförmigen Umriss darbietet (*A.* Fig. 34). Die Gestalt nähert sich selbst dem Viereckigen, Rhombischen, indem sie sich nach beiden Enden stark verjüngt (*A.* Fig. 26, 30), oder sie sieht fast wie ein cylindricher oder eckiger Körper mit sehr unregelmässigen Flächen aus, wie Fig. 73, 75. *B.* beweisen. Letztere Formen sind so wunderlich gebaut, dass man sie kaum für pflanzliche halten sollte. Dabei sind die Zellen wieder nach allen Richtungen hin ziemlich gleichmässig entwickelt, der Kugelform sich nähernd, oder mehr scheibenförmig, flach, wie *A.* Fig. 26 *a, b.* Fig. 34 *a* und *b* beweisen.

Namentlich am Vorderende tritt, wie die birnförmigen Zellen zeigen, die Tendenz hervor, sich kegelförmig zuzuspitzen und dort eine farblose, aus blossem Protoplasma bestehende Spitze zu entwickeln. Diese ist nun ebenfalls in sehr verschiedenem Maasse ausgebildet, und erscheint bald als kleine, runde, hyaline Papille, bald als ein kurzer, bald als ein sehr langer, spitzer Kegel. Wo das erstere der Fall ist, da entspricht die Form dem *Haem. versatilis papillatus* (*A.* Fig. 28); wo das letztere stattfindet, gehört sie zu dem *Haem. rostellatus* v. Flotow, und heisst alsdann Schnäbelchen, *rostellum.* Sie ist stets eine unmittelbare Fortsetzung des farblosen Protoplasma, welches die äusserste Begrenzung der Primordialzelle darstellt, nur dass sich in der Regel, aber auch nicht immer, die farbigen Substanzen in sie hinein nicht fortsetzen.

Als eine solche Verlängerung zeigt sie sich auch deutlich, wenn sich die Zelle lang und allmälig in sie hinein zuspitzt, wie *A.* Fig. 30, 31, 32 beweisen. In Fig. 32 ist das Schnäbelchen fast bis an sein Ende grün. Nur wo sich auf eine beinahe kuglige Zelle eine kurze Papille mit schmaler Basis aufsetzt, erscheint dieselbe als ein eigenthümliches, solides, doch auch manchmal körniges Organ, als ein Kopf (*A.* Fig. 28, 34 *b*, 45. *B.* Fig. 73, 74); doch ist sie auch dann mit den anderen Formen identisch, wie die Uebergänge zeigen. Auch die kopf- oder schnabelartigen, farblosen Fortsätze anderer Schwärmzellen, z. B. von *Conferva glomerata*, *fracta*, *Oedogonium*, *Chaetophora*, zum Theil auch von *Vaucheria*, sind auf dieselbe Weise zu betrachten. Seltner bildet sich auch am hintern Ende eine solche farblose Zuspitzung, gleichsam ein Schwanz (*A.* Fig. 30, 43). Bei den kugligen Primordialzellen fehlen diese Verlängerungen oft ganz, oder sie sind nur durch eine farblose Stelle an einem Puncte der Peripherie angedeutet (*B.* Fig. 80 *b*).

Eine solche, in der That unbeschreibliche Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit der äusseren Gestaltungen, welche gleichwohl physiologisch von keiner wesentlich verschiedenen Bedeutung sind, ist ein klarer Beweis der Eigenschaft, welche ich als charakteristisches Moment für das Protoplasma in der Form der Zelle, oder für die Primordialzelle aufgestellt habe: nämlich — im Gegensatz zu der *immota rigidaque natura*, welche Siebold den Pflanzen zuschreibt — ihres beweglichen, nicht starren Verhaltens, ihrer Fähigkeit, aus innern Ursachen die Gestalt zu verändern; mit einem Worte, ihrer Contractilität. Denn diese Primordialzellen waren im Moment ihrer Entstehung alle ziemlich gleich gebildet, von regelmässiger, kugliger oder eiförmiger Gestalt, und sie kehren mit dem Moment ihrer Ruhe wieder in die vollkommen regelmässige Kugel zurück, ohne dass in der Regel während der Zwischenzeit die Grösse des Gebildes bedeutend zugenommen hätte. Die zwischen diesen beiden Endpuncten der Entwicklung liegenden Veränderungen der Gestalt werden zwar ziemlich langsam durchlaufen, so dass es schwer ist, ihnen unter dem Mikroskope

zu folgen, und auch von einer und derselben Zelle in der Regel immer nur ein kleiner, beschränkter Kreis; aber dieser reicht hin, die *potentia* sämmtlichen Primordialzellen innewohnende Fähigkeit ausser Zweifel zu stellen.

Eine nur scheinbare rasche Verwandlung der Formen beobachtet man an denjenigen Zellen, welche sich der scheibenförmigen, flachen Modification nähern, wenn sie, bei'm Schwimmen sich umdrehend, bald die breite, bald die schmale Seite zeigen. Namentlich das Schnäbelchen verschwindet dann plötzlich und man kann auf den Gedanken kommen, und ist auch schon darauf gekommen, dasselbe sei eingezogen worden. Doch findet hier keine wirkliche Veränderung in den Zellen selbst statt. Dagegen lassen sich direct wirkliche Gestaltveränderungen von Schwärmzellen verfolgen, wenn dieselben in gewisse eigenthümliche Verhältnisse gebracht werden. Namentlich diejenigen Zellen, welche am Rande der Wassertropfen sich im Quincunx anordnen, zeigen oft, doch nicht immer, in einem gewissen Stadium, das der Verdunstung vorangeht, eine wunderbare Tendenz, ihre Form umzuwandeln. Zunächst spitzt sich das vordere Ende unter den Augen des Beobachters ausserordentlich zu, so dass sich sehr lange, conische Schnäbelchen bilden; der eigentliche Körper der Zelle verändert sich noch auffallender; er zieht sich zusammen, krümmt und beugt sich, wird runzlig, vieleckig und unregelmässig, und nimmt so wunderliche, auf der Contraction der Primordialzelle beruhende Gestalten an, dass man glauben möchte, einen Haufen in ihrer seltsamen Weise sich contrahirender Euglenen vor sich zu haben. Fügt man frisches Wasser hinzu, so werden die Zellen wieder regelmässiger, glätten ihre contrahirten Umrisse wieder aus und setzen ihr Leben ohne Störung fort. Eine solche Fähigkeit der Gestaltveränderung bei einer gewissen Stufe des verdunstenden Tropfens zeigen auch andere Primordialzellen, z. B. die Schwärmsporen von *Oedogonium*, und man beobachtet sie auch bei Infusorien. Jedenfalls beweist sie für die Primordialzellen, dass dieselben von keiner starren Pflanzenmembran eingeschlossen sein können.

Schreitet aber der Verdunstungsprozess fort, ohne dass frisches Wasser hinzugeführt wird, so treten in der Primordialzelle von *Protococcus pluvialis* andere, weitergreifende Veränderungen ein, die ich als das Zerfliessen derselben bezeichne. Auch sie sind ausschliesslich charakterisirend für die pflanzliche Primordialzelle, namentlich bei allen Schwärmzellen auf der einen, und für die Infusorien auf der andern Seite. Bei letzteren sind diese Phänomene von Müller, Ehrenberg, und namentlich von Dujardin genau gezeichnet worden, und stimmen mit den im Folgenden beschriebenen überein.

Es lassen sich dabei verschiedene Stadien unterscheiden. Das Erste ist, dass die Umrisse minder scharf auftreten, indem die gefärbten Substanzen sich etwas von dem Rande der Primordialzelle zurückziehen (*A.* Fig. 28). Man erkennt alsdann deutlich, dass das farblose Protoplasma die eigentliche, glatte Begrenzung der Primordialzellen bildet. Diese Zellen selbst platten sich ab, indem sie gleichzeitig breiter werden. Nun verändert sich auch der Inhalt; war er früher mehr gleichmässig, klar, so wird er jetzt ganz und gar körnig, und die rothe Substanz fliesst in grössere Tröpfchen zusammen. Diese Kügelchen zeigen lebhafte Molecularbewegung und vertheilen sich durch die ganze Oberfläche der Zelle, ein Vorgang, den Herr v. Flotow als Flimmern des Inhalts bezeichnet. Nun tritt die Vacuolenbildung ein; es entstehen im Inhalt lichtere, farblose Räume, die allmälig scharf begrenzt, kugelrund werden und sich beständig verändern und an Zahl vermehren. Meist entstehen zahlreiche (*B.* Fig. 90), manchmal nur eine oder wenige grössere Vacuolen (*A.* Fig. 28. *B.* Fig. 88). Der innere Raum der Primordialzelle wird dadurch wieder farblos, wasserhell, indem der körnige, gefärbte Inhalt nach den Wänden zurückgedrängt wird. Die Gestalt der Zelle hat sich indessen so weit abgeplattet, dass sie an die Wand der Hüllzelle zum Theil anstösst (*A.* Fig. 46) und sie später ganz ausfüllt (*A.* Fig. 48. *B.* Fig. 90), so dass die ganze Schwärmzelle nur aus einer einzigen gefärbten, körnigen,

blasigen Scheibe zu bestehen scheint, welche an Grösse der früheren Hüllzelle entspricht (*B.* Fig. 88. *a*, *b*). Dieselbe wird oft flach, blattartig und muschelförmig ausgehöhlt, und stellt alsdann die Form *Haem. pluv. versat. deliquescens* v. Flotow dar. In den ersten Stadien behält dieselbe noch die Fähigkeit, sich zu bewegen (*B.* Fig. 90), die sich aber allmälig mit dem Fortschreiten des Zerfliessens verliert. Ist jedoch die Hüllzelle zu gross, so zerplatzt die Primordialzelle innerhalb derselben, indem sich der Inhalt im Innern der Hüllzelle unregelmässig vertheilt (*A.* Fig. 48). Dies tritt namentlich bei Anwendung des Druckes ein. Oder es findet jenes charakteristische Phänomen statt, welches Dujardin zuerst bei der *Sarcode* entdeckte, und später Ecker an der Substanz von *Hydra*, ich selbst auch an der von *Nais* fand. Einzelne Vacuolen treten nämlich an den Rand und heben sich über diesen hinaus, so dass die Primordialzelle zuletzt aus einer oder mehreren grösseren, farblosen Bläschen, welche etwa wie Seifenblasen aussehen, besteht, zwischen denen der gefärbte Inhalt in amorphem Zustande sich befindet (*A.* Fig. 46, 47). Später zersetzt er sich gänzlich und wird zu einer unregelmässig zerflossenen Masse. Namentlich geschieht es leicht, dass sich der gesammte Inhalt der Primordialzelle an einer Seite in unregelmässiger Aufeinanderlagerung anhäuft, während die andre Hälfte von einer grossen farblosen Blase eingenommen wird (*B.* Fig. 89). Nicht selten zerreisst auch die Hüllzelle und der zerflossne Inhalt der Primordialzelle tritt durch den Riss hinaus.

Diese Veränderungen betreffen ausschliesslich die Primordialzelle; die Hüllzelle wird von ihnen nur insofern berührt, dass sie sich etwas abplattet. Sie bezeichnen den eigentlichen Tod der beweglichen Form, welcher nicht blos bei Mangel an genügendem Wasser, aber schon längere Zeit vor dem völligen Verdunsten eintritt, sondern auch allen ungewöhnlichen, dem Leben der Zellen ungünstigen, chemischen und physikalischen, zum Theil noch gänzlich unbegreiflichen Einwirkungen folgt. Sie werden bedingt durch die bei Thieren, wie bei

Pflanzen sehr analogen Eigenthümlichkeiten des Protoplasma und der contractilen Substanz, so wie durch den Mangel einer starren Hülle für die Primordialzelle. Ihnen entgegengesetzt ist die Umwandlung der Zellen, durch welche zwar das scheinbar thierische Leben erlischt, aber nur in das eigentlich pflanzliche übergeht.

Ich gehe jetzt weiter in der Betrachtung der Organisation, welche die Form *Protococcus pluvialis versatilis* zeigt. Ich komme zu den Bewegungsorganen.

Herr v. Flotow hat keine eigentlichen Organe aufgefunden, durch welche die Bewegung der Zellen vorzugsweise vermittelt würde; er fand nur auf den Papillen oder dem Schnäbelchen zwei fadenförmige Verlängerungen aufsitzend, welche theils gerade, theils gekrümmt sich innerhalb seiner Schleimhülle (unserer Hüllzelle) ausstreckten und zu Zeiten flimmern sollten. Er sah ihren Einfluss auf den Strudel, welcher in gefärbtem Wasser die Zellen umgebe, und vermuthete daher, dass diese Fühlfäden oder Saugrüssel irgendwie und wahrscheinlich durch einen obern Spalt in der Hülle mit der Aussenwelt in Verbindung stehen müssten, obwohl sich dies direct nicht beobachten lasse.

Die Sache verhält sich jedoch nicht so. Der *Protococcus pluvialis* hat echte Bewegungsorgane, nämlich zwei, von der Primordialzelle ausgehende, durch zwei Oeffnungen der Hüllzelle hindurchtretende und in das Wasser hineinragende, lange, fast den zweifachen Diameter der Hüllzelle erreichende Flimmerfäden.

Diese Organe bewegen sich während des Lebens der Zelle so rasch, dass es sehr schwer ist, sie alsdann wahrzunehmen und man sie nur an dem Wirbel erkennt, den sie hervorrufen. Daher kommt es auch, dass sie von Herrn v. Flotow übersehen worden sind. So wie jedoch aus irgend welchem Grunde die Bewegung langsamer wird, so erkennt man die Fäden deutlich, entweder noch mit minderer Energie zitternd, oder

ruhend, und in wellenförmigen Biegungen ausgestreckt (*A.* Fig. 35, 23, 40. — Fig. 27, 28, 29 etc.).

Eine solche Einwirkung haben namentlich alle Stoffe, welche, dem Wasser beigemischt, den Tod der Zellen herbeiführen: vor allen das wirksamste Gift, die Jodtinctur. Diese ist zugleich ein um so vorzüglicheres Mittel, um die Flimmerfäden deutlich zu machen, da sie dieselben etwas gelb färbt; und in der That hat auch Herr v. Flotow bei Anwendung dieses Reagens die Fäden oft aus der Schleimhülle weit herausgereckt gefunden und auch eine solche Form abgebildet; nur betrachtet er dieses Verhältniss als eine künstliche Folge der Einwirkung des Jods, indem es im Leben nie beobachtet werde.

In Wirklichkeit zeigen jedoch alle Zellen diese Fäden ausserhalb der Hüllzelle, und es ist, sobald man es einmal weiss, bei einiger Uebung nicht schwer, die Flimmerfäden auch an der lebenden und bewegten Zelle aufzufinden. Sie sitzen stets auf dem äussersten Ende der kegelförmigen Verlängerung auf, welche die Primordialzellen vorn häufig besitzen, und zwar so, dass sie als unmittelbare Verlängerungen des Stoffes auftreten, welcher diese Schnäbelchen darstellt, ohne eine Einlenkung oder sonstige Verbindung zu zeigen. Da die Schnäbelchen selbst aus Protoplasma bestehen, so wären demnach die Flimmerfäden gleichfalls als Protoplasmafäden zu betrachten; und dieselben würden nach dieser Voraussetzung organologisch, wenn auch nicht physiologisch, etwa den Protoplasmahärchen entsprechen, welche die Form *Prot. versatilis setiger* charakterisiren. Dass sie wirklich aus einem solchen halbflüssigen Stoffe bestehen, scheint mir nicht nur ihr chemisches Verhalten zu bestätigen, welches gegen alle Reagentien ganz indifferent sich zeigt, oder höchstens ein Zusammenschrumpfen, das mit Dichter- und Deutlicherwerden verknüpft ist (namentlich durch Schwefelsäure), erleidet; sondern auch der Umstand spricht dafür, dass sie in der That klebriger Natur zu sein scheinen und die Zellen durch sie oft am Glase oder untereinander so fest haften, dass sie sich mit der grössten Anstrengung nicht wieder losreissen können. Nach

dieser Voraussetzung würden die vollständig analogen flimmernden Gebilde, die sogenannten Rüssel gewisser Infusoriengattungen, zum Beispiel der Euglenen und Monaden, von den nicht flimmernden, aber einziehbaren Fäden organologisch nicht verschieden sein, welche die Acineten- und Actinophrys-Arten umgeben, und, wenigstens bei letzteren nach Koelliker, auch nur fadenförmige Verlängerungen der den ganzen Körper des Thierchens darstellenden contractilen Substanz sein sollen.

Wenn bei *Protococcus plurialis* keine schnabelartigen Fortsätze des farblosen Protoplasma vorhanden sind, welches die äusserste Begrenzung der Primordialzelle bildet, so sitzen die Flimmerfäden unmittelbar auf einem kleinen, schleimigen Knötchen auf, welches in dem äusseren Rande der Primordialzelle liegt (*A.* Fig. 27, 29, 36). An der Stelle ihres Ursprungs divergiren dieselben in einem stumpfen Winkel von etwa 120 Grad, dessen beide Schenkel durch das Fluidum der Hüllzelle hindurchtreten, und erst, wenn sie die beiden ihnen entsprechenden Oeffnungen der Hüllzellmembran ereicht haben, in's Wasser gelangen. Nur dieser freie Theil hat die Fähigkeit, sich zu bewegen; die innerhalb der Hüllzelle liegenden Stücke der Flimmerfäden behalten ihre Lage gegeneinander unveränderlich und erscheinen auch bedeutend dicker, so dass sie auch Herrn v. Flotow, der den längeren, im Wasser wirbelnden Theil übersah, deutlich wurden, und von ihm für die ganzen Flimmerfäden gehalten worden sind. Sie flimmern inwendig nie, und die gegentheilige Angabe durch Herrn v. Flotow beruht wohl auf einer optischen Täuschung. Sie scheinen vielmehr im Innern der Hüllzelle von einer besondern Röhre umgeben zu sein, in deren Kanal sie von dem Puncte ihres Ursprungs an bis zu ihrem Austritt stecken; wenigstens spricht dafür nicht nur ihre Dicke an dieser Stelle, sondern auch der Umstand, dass, wenn bei'm Uebergang in die Ruhe die Flimmerfäden aussen verschwinden, die V- oder gabelförmigen, inneren Stücke sichtbar bleiben (*B.* Fig. 92, 88 *b*). Auch werden erst dann die Oeffnungen in der Hüllzelle deutlich, welche nun als kleine Löcher erscheinen (*B.* Fig. 111).

Die Flimmerfäden gehen stets von einem Punct aus; wenn man sie, wie nicht selten, um 180 Grad divergiren sieht, so beruht dies darauf, dass alsdann ihre Ursprungsstelle sich gerade unter dem Auge befindet. Ich habe unter Tausenden von Zellen, die ich untersuchte, immer nur zwei Flimmerfäden gefunden; nur zweimal glaube ich drei wahrgenommen zu haben, von denen ich eine in Fig. 37. *A.* abgebildet habe. Vielleicht waren vier vorhanden. Oft entdeckt man, trotz alles Bemühens, nur einen Flimmerfaden; alsdann ist anzunehmen, dass der andere sich unterhalb der Zelle, und von dieser verdeckt, vorfinde (*A.* Fig. 38).

Somit haben wir sämmtliche Elementarorgane der beweglichen Form des *Protococcus pluvialis*, die ich nach der sehr passenden, von Nägeli eingeführten Benennung als Schwärmzellen bezeichne, betrachtet: wir haben sie sämmtlich als modifizirte Theile der vegetabilischen Zelle nachzuweisen gesucht. Die Form von *Prot. pluvialis versatilis* v. Flotow, welche ich wegen der sie charakterisirenden Hülle als umhüllte Schwärmzellen aufführe, besteht demnach aus einer farblosen Zelle, der Hüllzelle, welche rings geschlossen ist und nur an zwei, in Kanäle einmündenden Puncten Oeffnungen besitzt. Die Hüllzelle besteht aus einer starren, ihre Gestalt nur durch Wachsthum verändernden Zellmembran und einem wässrigen, farblosen Fluidum. In ihrer Mitte befindet sich die Primordialzelle oder der gefärbte, gallertartige, in Vergleich zu dem der ruhenden Form lockere Zellinhalt, in Form einer besondern Zelle kuglig zusammengezogen, frei oder durch contractile Protoplasmafäden festgehalten. Die Primordialzelle ist nach aussen von einer sehr zarten farblosen Protoplasmaschicht begrenzt, welche sich an der Spitze oft in Form eines Schnäbelchens oder Wärzchens verlängert, und von der aus zwei, wahrscheinlich auch aus Protoplasma bestehende, sehr lange Flimmerfäden, durch die Kanäle hindurchgehend, zu den Oeffnungen der Hüllzelle hinaustreten und in das umgebende Wasser frei hineinragen. Die ihre Gestalt leicht verändernde, gewissermaassen contractile Primordialzelle umschliesst eine grüne, in Chlorophyllbläschen

und Chlorophyllkörnchen organisirte, eine rothe, in Tröpfchen ausgeschiedene, und eine farblose, oft Protoplasmakörnchen zeigende Substanz, und enthält selten farblose Kernchen.

Die Hüllzelle der umhüllten Schwärmzellen ist sehr verschieden entwickelt, in der Regel fast doppelt so weit, als die Primordialzelle, welche in ihrem Centrum, oder häufiger excentrisch, und dann meist dem obern Ende derselben näher liegt (*A.* Fig. 29, 44). In anderen Fällen ist die Hüllzelle bedeutend enger, so dass sie sogar sich nur theilweise von der Primordialzelle abhebt, oder dieselbe nur in schmalem Ringe umgiebt (*A.* Fig. 29, 35). Ihre Grösse variirt zwischen auffallend weiten Grenzen; ich habe Zellen von 0,011 W. L. und andere von 0,0035‴ gemessen.

Endlich giebt es Formen, wo die Hüllzelle gar nicht zu unterscheiden, und überhaupt nicht vorhanden ist; ich bezeichne dieselben als nackte Schwärmzellen.

Die nackten Schwärmzellen sind echte Primordialzellen; das heisst, ihre äussere Begrenzung wird nur von dem contractilen Zellinhalt oder Protoplasma gebildet; eine eigentliche, feste und starre Pflanzenzellmembran fehlt ihnen gänzlich. Sie entsprechen demnach ihrem Bau nach den Schwärmzellen der meisten andern Algen (*Vaucheria*, *Oedogonium etc.*). Sie sind von verschiedener Entstehung und gehören verschiedenen Entwickelungsstadien an.

Die einen (*A*) sind Primordialzellen, welche sich von den umhüllten Schwärmzellen nur durch den Mangel der Hüllzelle unterscheiden: sonst stimmt ihr Inhalt, welcher meist grün oder zweifarbig ist, und ihre Gestalt mit den Primordialzellen der letzteren vollständig überein. Diese ist entweder kugelrund (*A.* Fig. 32), birnförmig und nur an einem Ende (*A.* Fig. 24), oder mehr viereckig und an beiden Enden farblos zugespitzt (*A.* Fig. 25, 26). Letztere Form ist meist auch nach einer Richtung schmal, nach der anderen Dimension breiter entwickelt, und nähert sich an Gestalt den mit hyalinem Kopf und Schwanz versehenen

Euglenen. Durch Jod, gefärbtes Wasser (*A.* Fig. 25, 26) und bei'm Austrocknen erkennt man an ihnen zwei lange Flimmerfäden (*A.* Fig. 24, 26), welche eine sehr lebhafte Bewegung hervorrufen. Nur einmal habe ich eine solche Form mit vier Flimmerfäden bei'm Eintrocknen unterschieden (*A.* Fig. 67). Diese Formen entsprechen dem jüngeren, aus der Theilung hervorgehenden Zustande der umhüllten Schwärmzellen, an denen sich die Hüllzelle noch nicht gebildet hat. Wenn sie zerfliessen, so lösen sie sich in blasigen Vacuolen auf, welche ich Fig. 47. *A.* abgebildet habe. Sie erreichen eine Länge von 0,005 - 0,006 W. L.

Unmittelbar aus der ruhenden Zelle und in anderer Weise entsteht eine andere Art von nackten Schwärmzellen *(B)*, welche sich durch ihre walzenförmige Gestalt und ihre meist ganz zinnoberrothe Farbe auszeichnet. Der Inhalt bildet überwiegend rothe Kügelchen, zwischen denen grüne Substanz spärlich zerstreut ist, und erscheint meist sehr dicht und tief gefärbt. An dem einen Ende zeigt sich oft eine hyaline, aus farblosem Protoplasma bestehende Stelle, gleichsam ein Köpfchen, von welchem zwei lange Flimmerfäden ausgehen (*A.* Fig. 58, 59). Sie zeigen eine geringe Grösse, und sind namentlich in der einen Richtung schmäler entwickelt; die grössten, die ich mass, waren 0,0063 W. L. lang und 0,0028 W. L. breit. Bei'm Zerfliessen dehnt sich die Primordialzelle weiter aus, indem sie zugleich flacher und lichter wird und die coagulirenden rothen Tröpfchen eine lebhafte Molecularbewegung im Innern zeigen (*A.* Fig. 64). Auch hier entwickeln sich alsdann aus dem Inhalt grosse farblose Bläschen (*A.* Fig. 63). Seltener bildet die grüne Substanz eine zarte, peripherische Schicht um die rothe, in Kügelchen organisirte, centrale Masse (*A.* Fig. 58, 59). Diese Form kommt auch an einem Ende zugespitzt vor, so dass sie eine lange, spindelförmige, mit rothen Kügelchen (Tröpfchen) und farblosen Körnchen erfüllte Primordialzelle darstellt (*A.* Fig. 60). Alsdann ist sie vorzüglich energisch bewegt und gleicht dadurch, so wie durch ihre Gestalt der Gattung *Astasia* Ehr. in hohem Grade.

Eine dritte Form *(C)* der nackten Schwärmzellen stellen sehr kleine, nur 0,002 bis 0,005‴ grosse, meist kuglige, ganz grüne oder zweifarbige Primordialzellen dar. Sie enthalten Chlorophyllkörnchen und rothe Tröpfchen, seltener Chlorophyllbläschen und farblose Kernchen von unbekannter Beschaffenheit, haben manchmal an einem Ende eine hyaline Stelle, und sind dann oft birnförmig zugespitzt (*B.* Fig. 78, 80). Auch sie besitzen zwei lange Flimmerfäden, mit deren Hülfe sie sich bewegen und im Wasser einen Strudel erregen. Auch können sie ebenfalls zu grösseren, platten, lichteren Blättchen zerfliessen, wobei sich der gefärbte Inhalt körnig coagulirt (*B.* Fig. 83).

Vielleicht die merkwürdigste unter allen den zahlreichen Erscheinungsweisen des *Protococcus pluvialis* ist diejenige Form der nackten Schwärmsporen *(D)*, welche Herr v. Flotow als *Haematococcus porphyrocephalus* beschreibt und abbildet, und welche ich erst in den letzten Tagen aufzufinden die Freude hatte. Sie stellt ganz ausserordentlich kleine, etwa 0,0015 bis 0,004‴ grosse Kügelchen dar, die aus grüner, rother und farbloser Substanz (Protoplasma) in ungleicher Vertheilung bestehen. Das farblose Protoplasma bildet hier, wie bei allen Primordialzellen, die äusserste, zarte Begrenzung; die rothe Substanz ist meist am vordern Ende in kleinen Kügelchen aufgehäuft, die körnige, grüne nimmt mehr den untern Theil ein, während die Mitte zum Theil farblos ist. In ihrem Innern beobachtet man häufig die bereits oben erwähnten, farblosen Kernchen (*B.* Fig. 108 α, β, γ). Diese Primordialzellen sind entweder ganz kugelrund (*B.* Fig. 108 *a.* Fig. 109 α), oder sie sind unregelmässiger, eckiger und zugleich mehr länglich (Fig. 108 γ, δ), so wie sie denn überhaupt einen grossen Reichthum an Formen zeigen. Sehr auffallend sind ganz langgestreckte, euglenenartige Gebilde, wie ich sie Fig. 109 β, γ abgebildet habe.

Herr v. Flotow giebt an, dass diese Form auch bei der stärksten Vergrösserung weder Strudel im Wasser, noch überhaupt Bewegungsorgane erkennen lasse. Dies ist jedoch nicht richtig; denn an ihrer Bewegung

erkannte ich sofort jenes eigenthümliche Zittern, welches stets Flimmerfäden indicirt; und in getrübtem Wasser liess sich auch der Strudel erkennen, den diese Fäden hervorriefen (*B.* Fig. 108 *δ*). Wurde die überaus wunderliche und energische Bewegung der Zellen durch Jod unterbrochen, so liessen sich auch leicht an ihnen, trotz ihrer Kleinheit, die sie in die Nähe der kleinsten Monaden stellt, zwei zarte, jedoch ziemlich kurze Flimmerfäden erkennen, welche zum Theil von einem farblosen Köpfchen oder Schnäbelchen ausgingen (*B.* Fig. 108 *α, β, γ*. 109 *α, γ*).

Hieraus ergiebt sich, dass alle nackten Schwärmzellen, obwohl ihrer Entwicklung nach nicht gleichwerthig, doch sämmtlich sehr analog gebaut sind, indem sie nur in der veränderlichen Form, Grösse und Farbe variiren. Sie sind aber alle echte, vor dem Austrocknen zerfliessende Primordialzellen, ohne starre, feste Holzfasermembran, nur von einer veränderlichen Protoplasmaschicht eingehüllt, mit farblosem, grünem und rothem, zum Theil in Körnchen und Tröpfchen organisirtem Inhalt, selten mit farblosen Kernchen von unbekannter Natur und Chlorophyllbläschen, stets durch zwei, mehr oder minder lange Flimmerfäden bewegt. Sie entsprechen ihrem Bau nach den Primordialzellen der umhüllten Form der Schwärmzellen.

So weit reichen meine Beobachtungen über den innern Bau der Protococcuszelle in ihren verschiedenen Entwicklungsformen. Um jedoch zu einem vollen Verständniss derselben zu gelangen, ist es nothwendig, alle diese so ausserordentlich von einander abweichenden Bildungen in ihrem gegenseitigen Verhältniss zu einander darzustellen und die eine aus der anderen abzuleiten. Dies geschieht durch Erforschung der Entwicklungsgeschichte, welche allein in der Vielheit der äusseren Erscheinung die Einheit des allen zu Grunde liegenden Typus nachzuweisen und zugleich den Beweis zu liefern vermag, dass alle diese Erscheinungsformen wirklich mit Recht unter den Begriff einer Art untergeordnet werden dürfen.

Die Natur hat es uns bei dieser Pflanze in hohem Maasse erschwert, ihre vollständige Entwicklungsgeschichte mit Bestimmtheit festzustellen. Die überaus grosse Verschiedenheit der Formen, welche über alle die Erwartungen weit hinaus reicht, die man nach unserer heutigen Kenntniss der Phycologie hegen durfte, beansprucht unsre höchste Vorsicht und Vorurtheilslosigkeit, um einerseits nicht Formen als fremd zu übergehen, die nur äusserlich eine abweichende Bildung haben, andererseits nicht Organisationen hinzuzuziehen, welche, zufällig gleichzeitig vorkommend, eine äusserliche Aehnlichkeit besitzen, aber in ganz andre Arten eingeschaltet werden müssen. Zwei Gesichtspuncte sind es, welche uns bei dieser Untersuchung beständig geleitet haben, und die gewiss auch bei dem Studium anderer Algen, so wie der Infusorien Geltung haben sollten: der eine, dass keine Form so abweichend an Grösse, Gestalt, Farbe und innerer Organisation gebaut sei, als dass sie nicht möglicher Weise in den Entwicklungskreis unserer Art gehören könne; der andere, dass keine Form als ein wirkliches Entwicklungsstadium derselben betrachtet werden dürfe, bei welcher nicht das Hervorgehen aus einer bekannten Form, und das Uebergehen in eine solche vollständig und mit Bestimmtheit nachgewiesen werden konnte.

Die Anwendung dieser leitenden Grundsätze hat im einzelnen Falle oft ausserordentliche Schwierigkeiten. Man denke sich ein Gläschen mit solchen Pflänzchen dicht erfüllt, welches in jedem verschiedenen Tropfen anders und oft sehr wesentlich verschieden gebaute Formen zeigt: andre an der Oberfläche, andre in der Tiefe des Wassers, ganz andre am Rande, wieder ganz andre am Boden des Gefässes, endlich ganz neue Gebilde fast an jedem neuen Tage. Alsdann wird man wohl den hohen Reiz begreifen, den eine Untersuchung dieser Organismen gewährt, welche mit besonderer Schönheit gebildet und durch die reinsten, prächtigsten, sich ergänzenden Farben, wie sie nur die Harmonie des Auges erfordern kann, geschmückt sind: aber man wird auch die Schwierigkeit erkennen, unbeirrt durch diese zahllosen, aber meist unwesentlichen Variatio-

nen, das einfache Gesetz in seinen mannigfaltigen Erscheinungen festzuhalten.

Namentlich erkennt man oft Entwicklungsstufen, die man mit einer gewissen Färbung oder Structur des Inhalts, oder in gewisser Grösse studirt hat, nicht wieder, wenn sie in ganz andrer, auffallend verschiedener Farbe und Gestalt wieder vorkommen. Gerade hierin besteht das hohe Verdienst der v. Flotowschen Abhandlung, dass in ihr der erste, grösstentheils gelungene Versuch gemacht ist, so verschieden gebildete, aber doch wirklich zu einander gehörende und nicht blos zufällig untereinander vorkommende Formen unter einer Art zusammenzufassen. Nachdem dies dem ersten Forscher durch seinen bewundrungswürdigen Tact und Scharfsinn gelungen war, so war es jedem späteren bei weitem leichter, die früheren Angaben zu bestätigen, zu erweitern oder auch zu berichtigen. Dennoch kann auch ich nicht behaupten, dass es mir überall gelungen sei, alle Schwierigkeiten zu überwinden; oft genug blieben mir Lücken zurück, welche jedoch, da ein Alexander Braun denselben Gegenstand untersucht hat, für die Wissenschaft gewiss nicht mehr lange bestehen werden. Namentlich ist es leicht möglich, dass ich noch einige Formen, obwohl zu unserm *Protococcus* gehörig, übergangen habe, weil ich ihren Zusammenhang nicht mit Bestimmtheit constatiren konnte, wenn ich auch umgekehrt überzeugt bin, dass alles, was ich als Bildungsform des *Protococcus* aufgenommen habe, auch wirklich zu ihm gehört.

Ich beginne mit der Darstellung einiger allgemeineren Gesetze, in welchen sich das Bildungsprincip des *Protococcus pluvialis* ausspricht: ich werde den Beweis derselben in der nachfolgenden, specielleren Ausführung zu geben suchen; zum Theil, insofern diese Gesetze auf vergleichenden Beobachtungen anderer Pflanzen beruhen, werde ich ihn schuldig bleiben müssen, indem ich auf eine spätere Schilderung derselben verweise:

Der *Protococcus pluvialis* ist eine einzellige Alge; eine einfache Zelle, oder doch eine Organisation, die sich physiologisch als einfache

Zelle verhält, stellt das Individuum dar; jede Vermehrung der Zelle reproducirt zugleich die Art und ist ein Fortpflanzungsact derselben; jede Auflösung der Mutterzelle in Tochterzellen bildet eine neue Generation; jede Tochterzelle ist ein selbstständiges Individuum derselben Art.

Der *Protococcus pluvialis* ist eine dem Generationswechsel unterworfene Pflanze; dass heisst, der Begriff der Art stellt sich bei ihm erst in einer Reihe von Generationen vollständig dar. Die der Möglichkeit nach mit dem Begriff der Art gegebenen Bildungsformen kommen in der Wirklichkeit erst nach einer Reihe von selbstständigen, aufeinander folgenden Generationen zur Erscheinung.

Die Individuen einer jeden Generation können sich in neuen Generationen fortpflanzen. Die Individuen der Tochtergeneration sind unter sich in der Regel gleichwerthig; denen der Muttergeneration sind sie theils gleichwerthig, theils ungleichwerthig.

Sind die Tochterzellen ihrer Mutterzelle nicht gleichwerthig, so muss erst eine Reihe aufeinander folgender Generationen vorangehen, ehe die Individuen der letzten Generation der ersten Mutterzelle wieder gleichwerthig werden. Die Zahl dieser Generationen scheint nicht bestimmt.

Nehmen wir an, dass eine Mutterzelle *(A)* in einer Anzahl von Tochterzellen *(B)* sich fortgepflanzt habe, welche ihrer Mutterzelle ungleichwerthig sind. Die Individuen dieser zweiten Generation pflanzen sich zu einer dritten Generation fort, welche ihren Mutterzellen gleichwerthig *(B')* oder ungleichwerthig sind *(C)*.

Findet das erstere statt, so kann noch eine vierte *(B'')*, fünfte *(B''')* und mehr Generationen eintreten, welche alle unter einander und ihren Mutterzellen gleichwerthig, der Mutterzelle der ersten Generation *(A)* aber ungleichwerthig sind, bis endlich eine Generation eintritt, welche ihrer Muttergeneration ungleichwerthig ist.

Diese ist nun entweder der ersten Generation gleichwerthig *(A')*, und dann ist mit ihr der Cyclus geschlossen; oder sie ist ihr noch nicht gleichwerthig *(E)*. Alsdann kann sie sich wiederum in einer Anzahl gleichwerthiger *(C', C''...)* oder ungleichwerthiger Generationen *(D, E...)* fortpflanzen, bis endlich eine eintritt, welche der ersten Generation gleichwerthig ist *(A')*, und somit den Cyclus schliesst.

Als gleichwerthig bezeichne ich solche Individuen oder Generationen, welche in ihren wesentlichen, physiologischen und organologischen Verhältnissen übereinstimmen, wenn sie auch in unwesentlicheren Eigenschaften, wie Farbe, Grösse, innere Consistenz u. a., von einander abweichen. Ungleichwerthig sind diejenigen Generationen, welche in ihrem Bau und ihren Lebensverhältnissen wesentliche Verschiedenheiten zeigen, wie ruhende und bewegliche Zellen, und unter diesen wieder die verschiedenen Formen derselben; namentlich aber diejenigen, welche aus einer verschiedenen Art der Fortpflanzung hervorgegangen sind.

Es giebt eine grosse Anzahl von verschiedenen Fortpflanzungsweisen bei *Protococcus pluvialis*, welche zwar alle in dem ihnen zu Grunde liegenden Principe sich analog verhalten, aber sehr verschiedene Bildungen hervorrufen.

Der Hauptunterschied beruht in der Zahl der Theilindividuen, welche aus einer Mutterzelle hervorgehen; der Zahl nach scheinen nur Potenzen von 2 vorzukommen; eine Zelle kann sich in 2, 4, 8, 16, 32, 64 Theilindividuen fortpflanzen.

Die Fortpflanzung beruht auf der Theilung des Zellinhalts, namentlich des farblosen oder gefärbten Protoplasma's, oder des Primordialschlauchs. Derselbe kann sich ohne nachweisbare Einwirkung eines Zellkerns in eine bestimmte Anzahl von Partieen sondern, welche einer Potenz von 2 entspricht. Jede dieser Partieen nimmt eine kugelähnliche Gestalt an, umgiebt sich zunächst mit einer Protoplasmahülle und stellt alsdann einen lebensfähigen Organismus dar, welcher nach Resorption

der Zellmembran der Mutterzelle als selbstständiges fortpflanzungsfähiges Individuum weiter existiren kann.

Das die äussere Begrenzung dieser Gebilde darstellende Protoplasma hat, wie alles organisirte Protoplasma, die Fähigkeit, eine starre Pflanzenzellmembran um sich auszuscheiden. Es kommen nun zwei Fälle vor.

Entweder bildet sich eine solche starre Holzfasermembran schon innerhalb der Mutterzelle um die durch Theilung entstandenen Protoplasmapartieen oder Primordialschläuche. Alsdann entstehen durch die Fortpflanzung nur ruhende Tochterzellen, welche sich in der Regel ihrem Bau nach von der Mutterzelle unterscheiden. Dieser Vorgang findet nur statt, wenn die Mutterzelle selbst der ruhenden Form angehörte, das heisst, wenn der Zellinhalt oder der Primordialschlauch von einer starren derben Holzfasermembran dicht umschlossen war.

Oder das nur mit einer Protoplasmahülle umgebene Tochterindividuum wird in dieser Gestalt als Primordialzelle frei und entwickelt zwei Flimmerfäden; alsdann hat es die Fähigkeit, sich zu bewegen, und stellt eine nackte Schwärmzelle dar. Dieser Process kann sowohl bei der Theilung von ruhenden als auch von beweglichen Mutterzellen eintreten. Auch hier finden zwei Möglichkeiten statt. Entweder:

Die Schwärmzelle entwickelt während der Zeit ihrer Bewegung keine starre derbe Holzfasermembran; erst wenn die Bewegung aufhört, bildet sich um die ganze Peripherie der Primordialzelle unmittelbar eine solche, wodurch die Schwärmzelle zugleich in die ruhende Form übergeht. Dies ist der Fall bei der eigentlichen, nackten Schwärmzelle (pag. 683, Form *B*, *C*, *D*, *E*), und charakterisirt diejenigen Tochterindividuen, welche in einer höheren Potenz von 2, zu 8, 16, 32, 64 aus der Mutterzelle hervorgingen. Sie können sich erst vermehren, wenn sie in die ruhende Form sich umgewandelt haben.

Oder die Schwärmzelle entwickelt während ihrer Bewegung eine zarte, aber starre Membran, welche jedoch durch ein zwischen sie und

die Primordialzelle eintretendes, wässriges Fluidum sich weit abhebt, und die letztere als eine freie, isolirte Kugel umhüllt; alsdann stellt sie die Form der umhüllten Schwärmzellen dar. Diese haben die Fähigkeit, als solche sich durch Theilung fortzupflanzen, und zwar wiederum nur bewegliche, wenn auch zum Theil ungleichwerthige Formen hervorzubringen.

Ausserdem ist auch bei ihnen die Primordialzelle im Stande, eine zweite starre, derbe Holzfasermembran um ihre ganze Peripherie auszuscheiden, welche dieselbe dicht umschliesst, während die zarte, weite Hüllzelle sich auflöst. Dadurch gehen auch die umhüllten Schwärmzellen in die ruhende Form über, womit der Kreis der möglichen Entwicklungsformen sich vollständig schliesst.

Auf diese Gesetze lassen sich im Wesentlichen alle Erscheinungen zurückführen, welche ich in der Entwicklung des *Protococcus pluvialis* wahrgenommen habe. Ich werde dieselben jetzt im Einzelnen durchgehen.

Es hat seine Schwierigkeit, von den zahlreichen, ohne Unterbrechung ineinander greifenden Gliedern einer geschlossenen Kette dasjenige hervorzuheben, welches man als das normale Verhältniss betrachten soll, und auf welches die übrigen alle zurückzuführen sind. Auf der andern Seite ist es aber auch gleichgültig, wo man beginnt; und ich gehe deshalb mit Herrn v. Flotow von jener ruhenden Form aus, welche in einer starren, ziemlich dichten, durch zwei Linien deutlich angezeigten Holzfasermembran einen dicht anliegenden, durch Alkohol contrahirbaren, gleichmässig zinnoberrothen, trübkörnigen Inhalt und in der Mitte einen als lichteres Bläschen sichtbaren Cytoblasten (?) enthält (*A.* Fig. 3). Sie entsteht aus der Umwandlung der umhüllten Schwärmzellen in ruhende. Wenn diese Form längere Zeit ausgetrocknet war, so zieht sich der Inhalt zu einer kleineren, in der farblosen Zelle frei liegenden, ölartigen Masse zusammen (*A.* Fig. 1. *B.* Fig. 102); beim Befeuchten wird zuerst der Inhalt gleichmässiger, körnig-schleimig (*A.* Fig. 2), während er sich zugleich ausdehnt und die Zellmembran wieder dicht ausfüllt.

Diese Form kann Veränderungen eingehen, die ich als wesentliche und unwesentliche unterscheide. Die unwesentlichen beruhen auf der Veränderung und Umfärbung des Inhalts; die wesentlichen auf der Fortpflanzung.

Der Inhalt kann von der Peripherie aus sich in Grün umwandeln, so dass sich zuerst ein bronzefarbner Rand bildet (*A.* Fig. 9), der allmälig in Grün übergeht und das Roth zuletzt ganz von der Peripherie verdrängt (*A.* Fig. 4. 5). Weiter geht das Grün in der Regel nicht in dieser Generation, indem schon früher Theilung eintritt. Der Cytoblast ist daher stets von einem dunkelrothen Ringe umgeben, welcher sich, wie jener, bald genau im Centrum der Zelle (*A.* Fig. 4), bald excentrisch vorfindet (*A.* Fig. 5). In seltenen Fällen fand ich im Gegentheil in der Mitte einer rothen Zelle eine centrale grüne Färbung (*A.* Fig. 8).

Die anderen Veränderungen des Inhalts, dass er trüber oder klarer, lichter oder dunkler, mit mehr oder minder deutlichen und zahlreichen Chlorophyllbläschen auftritt, sind schon früher berührt worden; sie haben keine wesentliche Bedeutung.

Eine andere unwesentliche Veränderung dieser Zellen beruht auf ihrem Wachsthum. Dieses kann zu einem hohen Grade fortschreiten; ich habe Zellen von 0,008 bis 0,015 W. L. gemessen. Das Wachsthum ist entweder gleichmässig oder ungleichmässig; bei dem ersteren behält die Zelle ihre Kugelform bei (allseitiges Wachsthum Näg.), bei dem zweiten wird sie länglich, elliptisch (Spitzenwachsthum Näg.). Jenes bereitet die Theilung der Zelle in mehrere Tochterzellen vor, dieses die in zwei.

Hat sich die Zelle in zwei Tochterindividuen getheilt (*A.* Fig. 14, 53. *B.* Fig. 97), so wiederholt sich dieser Process in der Regel nochmals (*A.* Fig. 15). Die 4, auf diese Weise entstandenen Zellen der dritten Generation theilen sich in einer vierten in 8 (*A.* Fig. 16. *B.* Fig. 98). Diese gehen alsdann in der Regel in die bewegliche Form über; doch scheinen auch noch mehr ruhende Generationen in derselben Weise eintreten zu können.

Die Theilung geschieht in folgender Art. Zunächst dehnt sich die Zelle nach einer Dimension so aus, dass der Durchmesser derselben den andern fast um das doppelte übertrifft (*A.* Fig. 10). In der Regel tritt an der Seite, nach welcher hin die Ausdehnung geschieht, eine breite halbmondförmige, farblose, wohl aus ungefärbtem Protoplasma bestehende Zone auf (*A.* Fig. 10); bei'm weitern Fortgange des Processes verschwindet sie wieder. Alsdann bemerkt man in der Mitte der Zelle eine Einschnürung des farbigen Inhalts oder des Primordialschlauchs. Dieselbe schreitet im Laufe der Entwicklung tiefer nach innen fort, so dass die Zelle bald aus zwei, biscuitartig verbundenen Hälften besteht (*A.* Fig. 12). Die beiden Hälften trennen sich durch eine zwischen ihnen sich bildende Scheidelinie (*A.* Fig. 13, 54); endlich organisirt sich eine jede zu einer besonderen Kugel, welche sich mit einer Holzfasermembran umgiebt (*A.* Fig. 14, 53. *B.* Fig. 98). Die Membran der Mutterzelle verhält sich während dieses Actes ganz indifferent; sie umgiebt die getheilten Individuen noch längere Zeit mit einer gemeinsamen Hülle (*A.* Fig. 14, 53); später wird sie zerrissen und aufgelöst; Fetzen derselben bleiben noch lange sichtbar (*B.* Fig. 97). Manchmal wird sie gallertartig und umgiebt die beiden Tochterzellen in weiter Hülle (*A.* Fig. 53). Die Tochterzellen werden dadurch frei und stellen nun selbstständige Individuen dar.

Der Theilungsact scheint sich in der Regel erst in längerer Zeit zu vollenden; namentlich begegnet man häufig den sich zur Vermehrung anschickenden, elliptischen Zellen (*A.* Fig. 10, 18). Die Zelle in *A.* Fig. 10 habe ich zwei Tage lang beobachtet, während welcher sie die Gestalten in *A.* Fig. 11 und 12 durchlief: später verlor ich sie aus dem Gesichte. Auffallend ist es bei dieser Entwicklungsreihe, dass sich die umgebende starre Holzfasermembran gleichzeitig mit einschnürte, während gewöhnlich sich nur der Zellinhalt (Primordialschlauch) in zwei kugliche Hälften trennt, ohne dass die Zellmembran dadurch berührt würde.

Ob der Cytoblast eine Rolle bei der Theilung spiele und welche, vermochte ich nicht zu bestimmen; war ein solcher vor der Theilung

vorhanden (*A.* Fig. 10), so liessen sich in der Regel auch nach derselben zwei lichtere Bläschen in jeder Tochterzelle wahrnehmen (*A.* Fig. 14); in den Zwischenstufen dagegen konnte ich ihn meist nicht bemerken. Ich weiss daher nicht, ob diese Gebilde sich vor der Zellentheilung ebenfalls theilen, oder ob sie resorbirt werden und sich später zwei neue Zellkerne bilden. In vielen Zellen, die ihrer Entwicklung nach in die Reihe der hier betrachteten fielen, konnte ich dagegen niemals einen Cytoblasten wahrnehmen.

Die Tochterzellen (*A.* Fig. 53, 14 etc.) sind in der Regel von der Mutterzelle der Farbe und dem Inhalt nach verschieden; auch sind sie natürlich kleiner als diese. Der Zellinhalt wird nach der Theilung lockerer, feinkörniger, flüssiger, die Zellmembran zarter und oft so dünn, dass sie nur schwer zu unterscheiden ist; die Färbung, in verschiedenen Nuancen roth, grün oder ein Gemisch aus beiden, erscheint lichter und reiner; namentlich herrschen die grünen Zellen mit rother, cytoblastartiger Centralsubstanz vor (*A.* Fig. 15, 16).

Indem sich die Zellmembranen der zerstörten Mutterzelle auflösen, verwandeln sie sich allmälig in eine schleimige Masse, welche die einzelnen Zellen aneinander klebt und sie zu einem Häutchen oder zu grösseren, auf dem Wasser schwimmenden, oder auf dem Boden liegenden Krumen vereinigt. In solcher Gestalt stellen dieselben den *Protococcus pluvialis leprosus* von Flotow dar, und weichen sich namentlich nach dem Eintrocknen zu gallertartigen Klümpchen auf, die einer *Palmella* ähneln, aber keine eigentliche organisirte Verbindung zwischen den einzelnen Zellen zeigen. Bekanntlich bilden auch andere einzellige Algen und Infusorien (*Chlamidomonas, Euglena, Monas, Vibrio*, Schwärmzellen, Diatomeen) in gewissen Stadien dergleichen Häute, indem sie sich durch Ausscheiden einer schleimigen Substanz oder auch durch Umwandlung ihrer Zellmembranen in eine solche verbinden. Man vergleiche auch Morren's oft citirte Schrift, in welcher eine Anzahl solcher Fälle angeführt wird.

Namentlich diejenigen Zellen, welche aus einer Mutterzelle hervorgegangen sind, bleiben in der Regel zu grösseren Häufchen vereint; man findet sie so zu 2 bis 8 aneinder hängend. Mehr als acht fand ich nicht; doch glaube ich, dass unter gewissen Umständen auch noch mehr solcher ruhender Generationen durch fortwährende Theilung der Zellen in zwei eintreten können, ehe eine bewegliche ihre Reihe unterbricht.

Allmälig jedoch werden die durch Theilung entstandenen Zellen immer kleiner (*B.* Fig. 98); das cytoblastartige, centrale, lichtere, Bläschen verschwindet, die rothe Substanz bildet sich mehr zu einer centralen, kernähnlichen Anhäufung um; der Inhalt erscheint immer zarter, lockerer, die Färbung blässer, die Membran dünner, so dass die Tochterzellen bis auf die Bewegung den Primordialzellen der schwärmenden Form ganz ähnlich werden (*A.* Fig. 21, 22). Bei der letzten Theilung endlich umgiebt sich der getheilte Zellinhalt oder Primordialschlauch nicht direct, innerhalb der Mutterzelle, mit einer derben Holzfasermembran, sondern er wird frei, noch bevor er eine solche ausgeschieden; alsdann entwickelt er die Flimmerfäden, fängt an sich zu bewegen und stellt nun eine schwärmende Primordialzelle dar (*A.* Fig. 23).

In den Einzelheiten dieses wunderbaren Processes, durch welchen ein in seinem ganzen Verhalten pflanzliches Gebilde thierische Eigenthümlichkeiten anzunehmen scheint, ist mir manches dunkel geblieben. Namentlich auf welche Weise sich die Flimmerfäden bilden, konnte ich weder hier, noch anderswo unmittelbar beobachten. Nachdem man sie lange vergeblich gesucht hat, findet man sie plötzlich an der ausgetretenen Primordialzelle und fast gleichzeitig tritt die Bewegung ein. Dagegen sieht man oft unter einem Haufen ruhender Zellen während der Beobachtung sich einzelne bewegliche durchbrechen und in ihr neues Leben übergehen.

Es scheint nicht bestimmt, in welcher Generation durch Theilung solche Schwärmzellen hervorgehen. Unter gewissen Verhältnissen kann schon die zweite, unter andern erst eine sehr späte Theilung dergle-

chen Formen hervorbringen. Brachte ich eine Anzahl ruhender Formen in ein Glasnäpfchen, so konnte ich schon nach 8–12 Stunden bewegliche Zellen in Menge beobachten, welche vielleicht schon der zweiten oder dritten Generation angehörten, während andere erst nach mehreren Tagen sich zu Schwärmzellen fortpflanzten. Es scheinen demnach bei günstigen äusseren, aber speciell nicht nachweisbaren Einwirkungen die durch Theilung des Zellinhalts entstandenen Primordialzellen sofort die Mutterzelle zu durchbrechen und sich frei zu bewegen, während sie sich unter ungünstigen Verhältnissen alsbald im Innern ihrer Mutterzelle mit einer starren Zellmembran umgeben und der ruhenden Form angehörig bleiben.

Aehnliche Beobachtungen machte ich auch an andern Algen, wo es ebenfalls nur von äusseren Einflüssen abhängt, ob die Schwärmsporen als solche frei werden, oder innerhalb der Mutterzelle zur Ruhe gelangen, eine Holzfasermembran ausscheiden und keimen. So namentlich fand ich es bei *Hydrodictyon*, *Achlya*, *Vaucheria*, *Oedogonium*. Auf der anderen Seite beruht es hier ebenfalls nur auf solchen unbestimmbaren Einwirkungen, ob eine Algenzelle bald nach dem Keimen, oder erst, nachdem sie schon lange ausgewachsen oder getheilt ist, zur Bildung von Schwärmsporen gelange, wie ich dies besonders bei *Achlya* und *Vaucheria* nachweisen konnte.

Ich glaube demnach, dass bei *Protococcus pluvialis*, wie bei den Zoosporeen überhaupt, eine jede der durch Theilung des stickstoffhaltigen Zellinhalts oder des Primordialschlauchs hervorgegangenen Primordialzellen die Fähigkeit, wenigstens der Möglichkeit nach, besitzt, als solche vor Ausscheidung einer starren Zellmembran frei zu werden, Flimmerfäden zu entwickeln und sich zu bewegen, und dass es nur ungünstigen, zum Theil freilich normalen Einflüssen zuzuschreiben ist, wenn die Primordialzellen, ohne dazu gekommen zu sein, um sich herum eine starre Holzfasermembran ausscheiden und dadurch in die ruhende Form sich verwandeln.

Ohne Theilung dagegen scheint niemals eine ruhende Form in die bewegliche sich umwandeln zu können, während allerdings das Umgekehrte

stattfindet. Es lässt sich leicht denken, dass nur die junge, noch nicht mit derber Membran umgebene, von lockerem, specifisch leichterem Inhalt erfüllte Tochterzelle jene Energie des Lebensprocesses besitzt, welche sich in der Bewegung des Schwärmens ausspricht.

Die aus der ruhenden Form in solcher Weise frei werdende Schwärmzelle ist in der Regel so blassgrün, dass sie fast farblos erscheint, und enthält ausserdem im Centrum rothe Substanz in grösserer oder geringerer Anhäufung, — oft ausschliesslich, manchmal gar nicht vorhanden. Sie ist meist klein, transparent, ungekörnt, kugelrund, ohne umhüllende Membran.

Während die Primordialzelle allmälig wächst und eine beträchtliche Ausdehnung erlangt, scheidet das Protoplasma, welches ihre Begrenzung bildet, eine zarte aber starre Membran um sich herum aus. Diese zeigt ein rascheres Wachsthum, als die von ihr umschlossene Primordialzelle und hebt sich daher in der Regel vorzugsweise an einer Seite von der Primordialzelle blasenartig ab; alsdann stellt sie, indem sie sich sehr bedeutend ausdehnt und endlich in ihrem ganzen Umfange frei wird, die Hüllzelle dar. Den Zwischenraum zwischen ihr und der Primordialzelle erfüllt, wahrscheinlich durch Endosmose von Wasser aufgenommen, eine wässrige Flüssigkeit. Das Fortschreiten dieses Actes lässt sich leicht an unseren Zeichnungen *A.* Fig. 22, 23, 35, 29, 36, 28, 27 etc. verfolgen.

Dass das Protoplasma der Primordialzelle eine Membran rings um sich herum ausscheiden kann, entspricht ganz der Function, welche dasselbe überall im Leben der Zelle hat (vergl. Nägeli, Mohl und Schleiden a.a.O.). Auf der anderen Seite ist aber der Process, durch welchen sich die Hüllzelle von der Primordialzelle blasenartig abhebt, ganz dem in neuester Zeit vielfach in Frage gestellten Vorgange analog, welchen Schleiden bei seiner Zellenbildungstheorie postulirte. Wie nach Schleiden (Grundzüge I. p. 205 seq.) die Zellmembran von der Zelle, so hebt sich hier die Hüllzelle von der Primordialzelle ab, nachdem sie sich unter dem Einflusse derselben gebildet und durch Endosmose ausge-

dehnt hatte. Während demnach der gewöhnliche Zelltheilungsprocess bei *Protococcus pluvialis* der Mohl-Nägelischen Theorie vollständig zu entsprechen scheint, nach der gesonderte Inhaltsportionen sich in ihrem ganzen Umfange mit einer dicht anliegenden Zellmembran umgeben, so bietet die Bildung der umhüllten Schwärmzellen auf der andern Seite ein Paradigma für die Schleiden-Schwannsche Zellbildungsweise dar. Man vergleiche z. B. Fig. 29 unsrer Tafel *A* mit Tafel I. Fig. 1. *c. d*, Fig. 4. *c* der Schleidenschen Grundzüge, um die hohe, wenigstens äussere Analogie beider Formen zu erkennen. Ob auch eine innere Identität stattfindet, wage ich nicht zu entscheiden.

Ich hatte oben vorausgesetzt, dass die Hüllzelle sich von allen Pflanzenzellen dadurch auszeichne, dass sie keine stickstoffhaltige, contrahirbare Auskleidung besitze. Vielleicht möchten jedoch die Protoplasmafäden der Form *Pr. pluv. setiger* auf eine solche zarte Protoplasmabekleidung der Hüllzelle schliessen lassen, mit welcher sie in Verbindung stehen würden, wenn eine solche Protoplasmaschicht auch optisch und chemisch sich allerdings nicht nachweisen lässt. Alsdann würde die Analogie in der Bildung der Hüllzelle mit der Schleidenschen Zellbildungstheorie noch grösser erscheinen; vergl. Schleiden Grundzüge I. l. c.

Die umhüllten Schwärmsporen, welche sich auf solche Weise gebildet haben, wachsen nun noch zum Theil sehr bedeutend; andrerseits verändern sie ihre Consistenz, Farbe und Gestalt in den schon berührten Modifikationen. Nach einer gewissen Zeit, deren Dauer sehr verschieden ist und selbst einige Tage nach ihrer Bildung erst eintreten kann, zeigen sie die Tendenz, sich fortzupflanzen, d. h. sich zu theilen.

Die Primordialzelle nämlich, welche, wie überall, allein bei dem Act dieser Vermehrung thätig ist, ordnet ihren Inhalt so, dass er sich symmetrisch nach vier Seiten vertheilt; namentlich die Chlorophyllbläschen zeigen deutlich dieses Bestreben. Alsdann bilden sich, diesen vier Richtungen entsprechend, Trennungslinien in der Primordialzelle, welche, sich einschnürend, vier dicht aneinander liegende Inhaltspartieen hervorrufen

(*A.* Fig. 40). Dieser Process scheint sehr rasch und auf einmal einzutreten, so dass die vier Partieen sich gleichzeitig trennen: wenigstens lassen sich keine sicheren Uebergangsstufen auffinden.

Die so von einander gesonderten Partieen der Primordialmutterzelle sondern sich allmälig von einander, isoliren sich und runden sich ab. Zuletzt stellen sie vier kleinere, innerhalb der Hüllzelle liegende, kuglige oder birnförmige Primordialzellen dar. War rothe Substanz in der Mutterzelle vorhanden, so hat dieselbe sich auch in ihre Tochterzellen vertheilt, deren jede eine Portion, z. B. in Fig. 40 u. 41 jede ein rothes Auge, erhält.

Die vier kleinern Primordialtochterzellen sind nun besondere selbstständige Organismen geworden: der Inhalt äussert bald das Bestreben, sich wie gewöhnlich zu ordnen und am Kopfe eine hyaline Stelle frei zu lassen, an welcher sich die Flimmerfäden bilden. Nun besitzen die vier Tochterzellen schon ein individuelles Leben, obwohl sie noch von der Hüllzelle gemeinschaftlich umschlossen sind, welche sich zu ihnen als Mutterzelle verhält; sie suchen sich zu trennen, kommen in Bewegung, gleiten aneinander hin und her; endlich fangen sie an, ihre Flimmerfäden im Innern der gemeinschaftlichen Hüllzelle in Thätigkeit zu setzen. Ihre Bewegungen werden dadurch immer energischer, gleichsam bewusster: die Hüllzelle bietet ihnen nicht mehr Raum genug: sie suchen sie auszuweiten, so dass dieselbe ganz unregelmässig wird, weil verschiedene Kräfte nach verschiedenen Richtungen hin wirken: endlich zerreisst sie: eine Tochterzelle nach der andern tritt heraus, sucht erst ihre an der Hülle festklebenden Flimmerfäden zu befreien: dann prüft sie ihre Kräfte stillstehend und mit den Flimmerfäden das Wasser schlagend: endlich überlässt sie sich kreisend und wirbelnd den belebenden Reizen, welche Licht, Luft und Wasser auf sie üben. So hat sich die Primordialzelle gänzlich in ihre Tochterzellen aufgelöst: die Hüllzelle dagegen ist zerstört und ihre Reste verschwinden dem Auge. Oft gelingt es den Tochterzellen nur schwer, sich von einander zu trennen, indem sie mit den klebrigen Flimmerfäden untereinder festhaften.

Die freigewordene Tochterzelle hat etwa die Gestalt, welche uns Fig. 24 und 25 *A.* darbietet: in manchen Fällen erscheint sie unregelmässiger, Euglenenähnlich (Fig. 26. *A.*); allmälig scheidet sich um ihre Peripherie von neuem eine Hüllzelle aus; beide wachsen, wenn auch in verschiedenem Maasse, und nach einiger Zeit ist die aus der Theilung hervorgegangene Primordialzelle wieder zu einer umhüllten Schwärmzelle geworden, welche vielleicht andre Consistenz, andre Färbung, andre Gestalt und Grösse besitzt, als ihre Mutterzelle, derselben im übrigen aber sich gleichwerthig verhält. In manchen Fällen bildet sich um jede der vier durch Theilung der Primordialzelle hervorgegangenen Primordialtochterzellen schon innerhalb der gemeinschaftlichen Hüllzelle eine besondere Specialhüllzelle, so dass nach Zerstörung der Mutterhüllzelle die neue Generation schon in der Form von echten, umhüllten Schwärmzellen frei wird (*A.* Fig. 41). Bald zeigt sich auch in ihr wieder die Tendenz sich zu theilen, und der Process, welcher ihr die Selbstständigkeit gegeben, wiederholt sich, um die Primordialzelle in eine neue Generation aufzulösen, so dass fortwährend derselbe Kreislauf der Lebenserscheinungen eintritt, aber bei einer jedesmal ausserordentlich vermehrten Zahl der Individuen.

So besitzt der *Protococcus plurialis* jene chimärischen Ideale der Adepten, ewige Verjüngung und Unsterblichkeit des Leibes. Dieselben Atome, die den Körper der ersten Primordialzelle darstellten, finden sich noch vertheilt in lebendiger, verjüngter Thätigkeit in dem Organismus ihrer spätsten Nachkommenschaft, in welche sie sich in der Reihe der Theilungen aufgelöst hat: nur die Hüllzelle ist das Träge und Vergängliche an ihnen, und wird mit jeder Generation wieder erzeugt und wieder zerstört.

Nach einer längeren oder kürzeren Zeit wird diese Reihenfolge gleichwerthiger Generationen, durch welche aus umhüllten Schwärmzellen immer wieder nur solche hervorgehen, durch einen andern Act unterbrochen. Die Primordialzellen, welche inzwischen oft jene eigenthümlichen,

für spätere Generationen charakteristischen Schnäbelchen, Härchen und eine unregelmässige Körpergestalt erlangt haben (*A.* Fig. 30, 31, 32, 34. *B.* Fig. 74 etc.), zeigen alsdann nicht mehr das Bestreben, sich weiter zu theilen. Das wunderbare Princip, das sie, gleichsam beseeligend, in zierlichen Bahnen dahin bewegte, erlischt allmälig; ihr Kreisen wird regelmässiger, matter, schwächer, durch immer längere Pausen unterbrochen; endlich hört es auf. Die fast thierischen Umrisse des Körpers der Primordialzelle verschwinden und glätten sich aus; die Fortsätze, Schnäbelchen, Härchen ziehen sich ein (*B.* Fig. 87); die ganze Primordialzelle rundet sich zu einer vollkommenen Kugel wieder ab. Aber wenn ihr höheres Leben entschwunden ist, so ist es nur, um in eine andere Form desselben überzugehen. Die ursprünglich zarten Conturen der Protoplasmabegrenzung an der Primordialzelle werden schärfer und kräftiger (*B.* Fig. 91), der Inhalt trüber und dichter, und nach einiger Zeit hat sich um die Primordialzelle eine zarte, doppelte Linie eingefunden, die erste Andeutung der neuen, derben Holzfasermembran, welche sich um sie gebildet hat (*B.* Fig. 92, 111). Die Schwärmzelle hat sich wieder in die ruhende Form umgewandelt und so den Kreis geschlossen.

Demgemäss hat sich auch die Farbe des Inhalts geändert: sie erscheint tief, sei es grün, sei es roth; im Innern zeigt sich wieder das lichte Bläschen, das ich als den Cytoblasten der ruhenden Form bezeichnet habe (*A.* Fig. 50. *B.* Fig. 92). Wenn man jetzt Alkohol oder sonst ein Reagens hinzufügt, so zieht sich der farbige Inhalt kuglig zusammen und entblösst eine derbe, glashelle Holzfasermembran, während er früher die Primordialzelle ohne Spur einer Membran zerstörte (*A.* Fig. 1). Wenn demnach in der Schwärmzelle der farbige Inhalt ein freies selbstständiges Gebilde war, so erscheint er jetzt nur als Theil eines solchen: die Primordialzelle ist zum Primordialschlauch geworden.

Die so umgewandelte Zelle kann nun nicht mehr im Wasser schwimmen; sie sinkt zu Boden und bildet farbige Niederschläge, oder sie folgt

der verdunstenden Wasserfläche nicht und bleibt am Rande des Glases als ein lebendiger Saum zurück. Wie auch die Farbe der Schwärmzelle gewesen, aus der sie hervorgegangen, — es zeigt sich jetzt in ihr die Tendenz, in Roth überzugehen; indem diese Färbung vom Centrum aus nach der Peripherie sich ausdehnt, bieten nach einiger Zeit alle Zellen wieder denselben Anblick dar, den sie bei dem Beginn der Vegetation im ersten Stadium gezeigt hatten (*B.* Fig. 93, 94, 95). Sie wachsen nun auf's Neue bedeutend, theilen sich wiederum erst in ruhende, dann in bewegte Generationen, und durchlaufen so von Neuem den Cyclus ihrer Bildungsgeschichte.

Die Hüllzelle hatte sich bei allen diesen so wichtigen Veränderungen ganz indifferent verhalten. Während sich die von ihr umschlossene Primordialzelle mit einer neuen derben Zellmembran umgiebt, ist auch ihr Leben erloschen: sie umschliesst die ruhende Zelle anfänglich noch (*B.* Fig. 92, 111), später zeigt sie unregelmässige Grenzen (*B.* Fig. 91), und allmälig zerfliesst sie zu einem körnigen Schleim, welcher ebenfalls dazu beiträgt, die ruhenden, jetzt gänzlich freien Zellen in Palmellaartigen Häuten zu vereinigen (*A.* Fig. 49, 50. *B.* Fig. 93).

Was aus den Flimmerfäden wird, wenn die Schwärmzelle zur Ruhe gelangt, kann ich nicht ganz bestimmt angeben. Einige Male beobachtete ich sie noch auswendig an den Hüllzellen, deren Primordialzellen schon ihre starre Zellmembran entwickelt hatten (*A.* Fig. 49. *B.* Fig. 87). Hier schienen sie demnach bei der Contraction der Primordialzelle von dieser abgerissen zu sein. Bei anderen Hüllzellen fehlten sie (*A.* Fig. 50. *B.* Fig. 91, 92), und man konnte deutlich die Löcher erkennen, in welche die Kanäle der Hüllzelle einmündeten (*B.* Fig. 111). In diesen Fällen scheinen sie als Protoplasmafäden, gleich den Härchen der Form *setiger*, wieder eingezogen zu sein. Auch bei den Infusorienrüsseln und Wimpern ist man zweifelhaft, auf welche Art dieselben zu gewissen Zeiten verschwinden.

Das Abrunden der unregelmässigen Primordialzelle bei'm Uebergang in die Ruhe ist der entschiedenste Beweis für die Eigenthümlichkeit derselben, welche ich als Contractilität bezeichnet habe. Hier findet mit Bestimmtheit keine Volumensvergrösserung gleichzeitig mit der Gestaltveränderung statt. In der Regel findet man die zur Ruhe gelangten Primordialzellen innerhalb der Hüllzelle am hintern Ende derselben, während das vordere noch durch die stehen gebliebenen, starren Kanäle der Flimmerfäden bezeichnet wird (*B.* Fig. 92, 111). Am Scheitelpunct dieser V-förmigen Kanäle haftete bei der Bewegung der Schwärmzelle das Schnäbelchen und reichte bis an den Rand der Primordialzelle. Dieses ganze Stück hat sich nun losgerissen und eingezogen, so dass jene Kanäle isolirt im Innern sichtbar sind (*B.* Fig. 87, 92). Bei einer vergleichenden Beobachtung lässt sich auch erkennen, wie dieses Einziehen der vorderen Spitze vor sich geht. Dieselbe verdünnt sich nämlich allmälig, so dass sie sich in einen sehr langen, farblosen, dünnen Schnabel zuschärft, indessen der Körper der Primordialzelle schon ziemlich kugelrund geworden ist (*A.* Fig. 31). Indem sich die Spitze nun noch stärker verdünnt, wird sie zuletzt zu einem feinen Protoplasmafaden, der die kuglige Primordialzelle mit den Flimmerfäden verbindet. Derselbe reisst endlich ab und wird in jene hinein eingezogen, welche sich nun zur vollkommenen Kugel abrundet.

Die Bildung der Kanäle für die Flimmerfäden im Innern der Hüllzelle glaube ich so fassen zu können, dass dieselben durch Ausscheidung aus dem die Fäden darstellenden, halbflüssigen, wahrscheinlich protoplasmaartigen Stoffe sich in derselben Weise und in demselben Maasse bilden, als die Hüllzelle sich von der Primordialzelle weiter abhebt. Dieses Abheben beruht seinerseits auf jenem Verhältnisse, auf welches schon Kützing in seiner Schrift „über die Verwandlung der Infusorien in niedre Algenformen" aufmerksam machte, nämlich auf dem häufig bei Algen stattfindenden, verschiedenen Wachsthum seiner Gelinzelle und seiner Amylidzelle, oder des Zellinhalts und der Zellmembran.

Es scheinen Fälle vorzukommen, wo die Hüllzelle, nachdem ihre Primordialzelle sich zur ruhenden Form umgewandelt hat, nicht resorbirt wird, sondern ihre Lebensfähigkeit behält, sich verdichtet, und ebenfalls in eine zweite, weitere, derbe Hülle ausbildet. Wenigstens scheint mir dies die natürlichste Erklärung für Formen zu sein, welche ich häufig unter ruhenden Zellen am Boden fand, wo nämlich im Centrum einer farblosen Zelle mit derber Membran eine weit kleinere, zweifarbige, rothe oder grüne, ebenfalls scharf begrenzte sich vorfand (*A.* Fig. 20). Wie diese Formen sich weiter entwickeln, weiss ich nicht. Herr v. Flotow vermuthet, dass normal in solcher Weise durch Verdichtung der Schleimhülle und Auswachsen des innern Bläschens der Uebergang der bewegten Form in die ruhende stattfinde; doch ergiebt sich aus dem Vorhergehenden, dass der gewöhnliche Vorgang ein anderer ist, und dass nur unter aussergewöhnlichen Verhältnissen eine solche Weiterentwicklung unserer Hüllzelle eintreten kann. Allerdings könnte es auch sein, dass sich hier nur der farbige Inhalt einer ruhenden Zelle später in eine kleinere, centrale Kugel zusammengezogen und verdichtet habe, vielleicht nachdem, wie Herr v. Flotow vermuthete, ein Theil desselben in Form von Tröpfchen und Körnchen ausgetreten ist. Wenigstens fand ich sehr oft auch unter den rothen, von mir hier als normal betrachteten Zellen solche, bei denen der Inhalt die Hülle nur zum Theil ausfüllte, während der Zwischenraum oft von rothen Tröpfchen mit Molecularbewegung erfüllt war (*A.* Fig. 1, 2, 19); doch war alsdann die farbige, centrale Masse von keiner besonderen, starren Hülle umgrenzt. Hier war offenbar ein Zurückziehen derselben in's Innre vorangegangen. Ich erinnere dabei an die Angaben von Stein, welcher in der Entwicklung der *Vorticella microstoma* ebenfalls ein Kleinerwerden der von einer starren Hülle umgebenen Acinetenform beobachtete (Wiegmann's Archiv 1849. Hft. I u. II).

Neben den hier geschilderten gewöhnlichsten Fortpflanzungsweisen, nämlich der ruhenden Zellen in zwei, der beweglichen in vier Tochterzellen, giebt es noch eine Anzahl anderer, welche die Regelmässigkeit des bisher

betrachteten Entwicklungskreislaufs unterbrechen und Formen hervorbringen, welche, von abweichender Bildung, erst nach einer Reihe von Generationen in den gewöhnlichen Cyclus wieder einlenken.

Anstatt, dass der Zellinhalt der ruhenden Form zunächst in zwei, und erst diese in vier Tochterzellen sich vermehren u. s. f., so kann er sich auch gleich auf einmal in vier Partieen theilen, analog wie dies bei den Schwärmzellen normal eintritt. Ich habe eine solche selten vorkommende Theilungsweise in *B.* Fig. 100 *a* abgebildet und vermuthe, dass die so entstehenden Tochterzellen als Primordialzellen frei und beweglich die Zellen durchbrechen werden. In *A.* Fig. 15* habe ich ebenfalls vier rothe Tochterzellen, in einer Mutterzelle enthalten, gezeichnet, welche aber zur ruhenden Form gehörten.

Häufiger und regelmässig unter gewissen Verhältnissen theilt sich der Zellinhalt der ruhenden Form auf einmal in 8 Partieen. Dies findet namentlich bei den grossen, ganz rothen Zellen statt, welche ich in *A.* Fig. 3 abgebildet habe; dieselben behalten dabei ihre kuglige Gestalt stets bei, ohne sich, wie dies gewöhnlich der Fall ist, zuvor elliptisch ausgedehnt zu haben; sie zeigen demnach die Wachsthumsform, welche Nägeli als allseitige bezeichnet. Bringt man eine Anzahl ruhender, rother Zellen in frisches Wasser, so wird man alsbald an einigen den Inhalt sich kuglig etwas zusammenziehen, und erst unklar, dann immer deutlicher in acht isolirte Portionen zerfallen sehen. Diese nehmen eine meist elliptische Gestalt an, sind durch und durch zinnoberroth (*B.* Fig. 101), oder nur wenig grün, entwickeln die Flimmerfäden und zerreissen die Mutterzellmembran, welche zum Theil vorher gallertartig geworden ist (*A.* Fig. 56), durch ihre Bewegung; alsdann treten sie schon nach wenig Stunden frei aus und zeigen die Gestalt der nackten Schwärmsporen, die ich in *A.* Fig. 58–62 abgebildet habe. Ihre Bewegung ist sehr charakteristisch, bei weitem gewaltsamer, energischer, mannigfaltiger, als die der umhüllten, was mit ihrer Kleinheit und dem Mangel der für die Bewegung der letztern hemmenden Hüllzelle

zusammenhängt. Ihre Gestalt variirt innerhalb geringerer Grenzen; sie ist meist länglich-walzenförmig (*A.* Fig. 58, 59, 61, 62); spitzt sie sich an einem Ende zu, so fand ich, dass sich bei'm Schwärmen das breitere Ende der spindelförmigen Zelle vorwärts bewegte und die Flimmerfäden trug, während das hintere ganz wie der Schwanz der *Euglena* bei'm Schwimmen sich beugte und spiralig drehte (*A.* Fig. 60). Ich glaube, dass diese Form der *Astasia nivalis* entspricht, welche Shuttleworth bei dem *Protococcus nivalis* entdeckte (Upon the colowring matter of red snow. Edinb. new philos. Journ. 1840. p. 54. fig. 3), während sein *Gyges sanguineus* (fig. 4) der Form *versatilis* analog erscheint; von den bei Herrn v. Flotow angegebenen Formen finde ich keine, welche ich mit der meinigen für identisch halten kann. Dieselbe erscheint verhältnissmässig seltner, und in langen Stadien gar nicht; auch scheint sie nie an die Oberfläche des Wassers zu gelangen; dagegen kann man leicht ihre vollständige Entwicklung in Glasnäpfchen verfolgen, in welche frischer, aber eingetrockneter *Protococcus* gebracht und wieder belebt wird.

Die starre, leere Membran der Mutterzelle, deren Inhalt sich so in lebendige Tochtergenerationen aufgelöst hat, sinkt alsdann zu Boden, und man findet sie dort nicht selten als eine aufgerissene farblose Blase (*B.* Fig. 100*b*).

Was aus den Schwärmzellen von dieser Entwicklungsform eigentlich wird, ist nicht vollständig sicher auszumachen, da sie nie isolirt, sondern immer nur gleichzeitig mit umhüllten Schwärmzellen auftreten. Manchmal schien es mir, als ob sie ebenfalls eine Hüllzelle zu entwickeln und sich so in die gewöhnliche, umhüllte Form umzuwandeln im Stande wären; auf der andern Seite schienen mir elliptische, kleine, ruhende Zellen mit derber Holzfasermembran dafür zu sprechen, dass dieselben unter gewissen Verhältnissen in die ruhende Zellenform überzugehen vermögen (*A.* Fig. 55, 65). Es finden sich unter letzteren oft solche gestreckte und dabei so unregelmässige Gestalten, dass ich mir dieselben nur in solcher Weise durch Umbildung einer Schwärmzelle zu deuten vermag (*B.* Fig. 104). Die meisten rothen Schwärmzellen dieser Art scheinen jedoch zu Grunde

zu gehen und zu zerfliessen, ohne zu weiterer Entwicklung zu gelangen; alsdann würden sie den kleineren, beweglichen Sporen entsprechen, welche Thuret und A. Braun auch an anderen Algen (*Hydrodictyon*, *Achlya*, Fucoideen etc.) neben grösseren, keimenden beobachtet haben, und denen die Fähigkeit, zu keimen, abgeht. Mit Bestimmtheit kann ich behaupten, dass die hier betrachtete Form der nackten Schwärmzellen sich als solche nicht vermehren und theilen kann, es sei denn, dass sie vorher in eine andre Form sich umgewandelt hätten.

Dass aber diese rothen Schwärmzellen in gewisser Beziehung in den Zustand der Ruhe überzugehen vermögen, beweist die Zeichnung *B.* Fig. 102 *a*, wo eine ruhende Mutterzelle sich in 8 solche rothe, schwärmende Tochterzellen getheilt hatte, aber, ehe diese ihre Hülle durchbrachen, durch Austrocknen weiterer Entwicklung entzogen worden war. Die acht Primordialzellen aber zerflossen nicht, wie gewöhnlich, sondern sie hatten sich in acht rothe, kuglige Gebilde umgewandelt, deren Inhalt ölähnlich das Licht brach, und erfüllten so die derbe, gleichfalls noch erhaltene Mutterzelle. Man betrachte zur Vergleichung *B.* Fig. 102 *b* und Fig. 101.

So wie also die ruhende Form sich in ungewöhnlicher Vermehrung zu zahlreicheren Tochterindividuen fortpflanzen kann, so vermag umgekehrt auch die bewegliche Form der umhüllten Schwärmzellen, bei welcher normal die Viertheilung, wie bei allen Kryptogamensporen, vorherrscht, sich nur in zwei Tochterzellen zu vermehren.

Der Vorgang ist im übrigen derselbe, wie bei der Theilung in 4; die Primordialzelle schnürt sich in der Mitte ein (*A.* Fig. 33. *B.* Fig. 72); diese Einschnürung halbirt endlich die Zelle (*A.* Fig. 38). Jede Hälfte organisirt sich nun zu einer besondern, elliptischen Zelle (*A.* Fig. 39), welche zum Theil ganz unregelmässige Umrisse entwickelt (*B.* Fig. 73). Die aus der Theilung hervorgegangenen zwei Primordialzellen erhalten jede zwei Flimmerfäden, deren Spiel sich schon innerhalb der gemeinschaftlichen Hüllzelle verfolgen lässt; alsdann treten sie nach einigen Drehungen innerhalb der Mutterhüllzelle und diese durchreissend, als nackte

Primordialzellen aus (*B.* Fig. 74) und entwickeln erst später ihre neuen Hüllzellen. Oder die Primordialtochterzellen umgeben sich schon in der gemeinschaftlichen Hüllzelle mit besondern Specialhüllzellen (*A.* Fig. 39), und werden erst dann als umhüllte Schwärmzellen frei.

Es scheint sowohl Längs- als Quertheilung der Primordialzelle eintreten zu können; in Fig. 72 *B.* ist der Anfang einer Längstheilung, in Fig. 33 *A.* eine beginnende Quertheilung abgebildet. Vor allem merkwürdig und fast unbegreiflich ist aber bei diesen Theilungsphänomenen eine Erscheinung, die auch bei der Theilung in vier und mehr stattfindet, dass nämlich die Mutterzelle nicht nur dann ihre Bewegung als einfacher Gesammtorganismus zu äussern vermag, wenn die Trennung in 2 oder 4 Partieen erst beginnt (*A.* Fig. 40. *B.* Fig. 72), sondern dass die Flimmerfäden an der Mutterhüllzelle fast bis zum letzten Momente ihr Spiel und ihre Bewegung beibehalten, nachdem die von ihr umschlossene Primordialzelle schon längst als Ganzes aufgelöst und in die selbstständig gewordenen Tochterzellen aufgegangen ist (*A.* Fig. 42. *B.* Fig. 77). Erst kurz vor der vollständigen Trennung erlischt das Gesammtleben und die Bewegung der Mutterzelle, um in den Theilindividuen sich aufzuheben. In manchen Fällen tritt dagegen die Bewegungslosigkeit der Mutterzelle schon in früheren Stadien ein (*A.* Fig. 38, 39. *B.* Fig. 73). Es scheint fast, als ob im ersteren Falle die Flimmerfäden allein die Fähigkeit hätten, die Bewegung ihrer Zellen zu vermitteln, selbst dann noch, wenn das Leben dieser, als eines einfachen Individuums, schon erloschen ist.

Während die durch Theilung in Zwei aus den umhüllten Schwärmzellen hervorgehende Tochtergeneration ihrer Mutterzelle meist gleichwerthig ist, so erzeugt die Theilung in einer höheren Potenz von 2 meist Gebilde, welche derselben sehr unähnlich erscheinen.

Die umhüllten Schwärmzellen können sich nämlich auch in einer Generation von 8, 16, 32 theilen, je nachdem

sich die Primordialzelle in 8, 16 oder 32 Portionen gesondert und diese sich zu ebensoviel selbstständigen Primordialzellen organisirt haben. Natürlich werden die Individuen der Tochtergeneration um so kleiner, in je mehr Partieen sich ihre Primordialmutterzelle getheilt hat, und sie werden dieser um so weniger ähnlich sein, einen je geringeren Theil ihrer Substanz sie in sich aufgenommen haben. Ferner wird der äussere Anblick einer solchen getheilten Schwärmzelle ein anderer sein, je nachdem die Grösse, Färbung und das Verhältniss zwischen Primordial- und Hüllzelle in der ungetheilten Zelle ein anderes war.

So fand ich Theilung in 8 bei einer grossen, im Centrum rothen Schwärmzelle, wobei sich die rothe Masse in 8 Partieen sonderte; daher zeigten die aus dieser Theilung hervorgegangenen, die gemeinschaftliche Hüllzelle fast ausfüllenden, kugligen Primordialtochterzellen alle einen excentrischen Kern, nach dem Centrum ihrer Mutterzelle hin gerichtet, während die Hüllzelle sich noch immer als Ganzes sehr lebhaft bewegte (*B.* Fig. 77). Dass an einem Haufen kugelförmig aneinander gelagerter Zellen die rothe Färbung sich in allen nach ihrem gemeinschaftlichen Mittelpuncte hin vorfand, so dass das ganze Agglomerat sich der Färbung nach wie eine einfache, zweifarbige Zelle verhält, habe ich auch an 8 ruhenden, zusammenhängenden Zellen (*A.* Fig. 16), Herr v. Flotow sogar an einer grösseren Anzahl nach Art eines Goniumtäfelchens aneinandergeordneter gefunden und abgebildet.

Bei der Theilung einer anderen grünen, umhüllten Schwärmzelle in 8 entstanden viel kleinere, elliptische oder birnförmige Tochterzellen, welche ebenfalls ganz grün waren und nur an der Spitze ein hyalines Köpfchen zeigten. Sie bewegten sich lebhaft in der weiten Mutterzelle (*B.* Fig. 78).

Noch kleiner waren die Zellchen, welche sich oft in umhüllten Schwärmzellen durch Theilung in 16 erzeugt hatten; sie waren alle elliptisch und charakterisirt durch die peripherische Anlagerung des rothen und

grünen Farbstoffes an zwei entgegengesetzten Enden, eine Anlagerung, welche den *Prot. pluv. porphyrocephalus* v. Flotow charakterisirt.

Diese Form, deren Ursprung Herrn v. Flotow dunkel war, erscheint demnach als das Product einer Theilung der Form *Prot. pluv. versatilis* in 16, und, wie ich später fand, auch in mehr Portionen. In Fig. 105 *B.* finden die Theilindividuen sich locker und in wirrer Bewegung durcheinander kreuzend in einer weiteren Hüllzelle. In Fig. 108 u. 109 *B.* findet man sie ausgetreten, mit zwei Flimmerfäden (α, β, γ) und zum Theil mit hyalinem Köpfchen (β) versehen, kreisend und wirbelnd (β, δ). Die mannigfaltigen Gestalten, welche diese Gebilde zeigen, beruhen auf der Veränderlichkeit der nicht starren Protoplasmaschicht, welche sie begrenzt; interessant sind namentlich die langgestreckten Formen (*B.* Fig. 108 δ. 109 β, γ). War die Mutterzelle, aus der sie hervorgingen, klein und die Theilung vielfach, so sind die einzelnen Formen so ausserordentlich klein und gleichzeitig so rapide bewegt, dass sie kaum für eine Art mit den schwerfälligen, umhüllten Schwärmzellen gehalten werden sollten (*B.* Fig. 109).

Die rothe Färbung am vorderen Ende der Zellen, die dem Namen *porphyrocephalus* zu Grunde liegt, bleibt allerdings längere Zeit constant: dennoch ist sie es nicht eigentlich. Ich habe nämlich auch ähnliche, aber ganz grüne Primordialzellen beobachtet, welche durch Theilung der Primordialzellen innerhalb der Hüllzelle in 32 hervorgegangen waren. Wenn eine solche Theilungsweise eintreten soll, so dehnt sich die Primordialzelle so bedeutend aus, dass sie ihre Hüllzelle grösstentheils ausfüllt. Alsdann zerfällt sie, entweder gleichzeitig, oder, wie es mir manchmal schien, durch wiederholte Zwei- und Viertheilung, in 32 kleinere Portionen, welche sich kuglig abrunden und dem Ganzen ein traubenförmiges, etwa der Gattung *Urella* Ehr. oder *Sphaerastrum* Kg. entsprechendes Aeussere gewähren (*B.* Fig. 79). Die Aehnlichkeit mit der ersteren Infusoriengattung wird um so grösser, wenn sich die Kugeltraube als Ganzes bewegt und im

Wasser einen Strudel erregt; nur sind die kleinen, kugelförmig übereinander geordneten Zellchen hier noch von einer farblosen, aber kaum sichtbaren Hülle eingeschlossen, welche sie der Gattung *Syncrypta* Ehr. nähert. Endlich zerreisst diese, und man sieht alsdann eine Schwärmzelle nach der andern austreten, bis sich endlich die ganze Traube in ihre einzelnen Theilindividuen aufgelöst hat (*B.* Fig. 80).

Die auf diese Weise hervorgegangenen Schwärmzellchen habe ich nur grün, 0,002-0,004‴ gross, und kugelrund gefunden; sie enthielten blos feinkörnigen Inhalt, selten ein Chlorophyllbläschen, namentlich keine farblosen Kernchen; auch bewegten sie sich nicht so lebhaft, als die Form *porphyrocephalus;* im übrigen scheinen sie sich aber dieser gleichwerthig zu verhalten. Einmal beobachtete ich, dass die einzelnen Zellchen nach ihrem Austritt nur eine kurze, zitternde Bewegung zeigten, alsdann in geringer Entfernung niedersanken und zerflossen (*B.* Fig. 83).

Aehnliche, ausserordentlich kleine Schwärmzellchen gehen auch aus den ruhenden Zellen (*A.* Fig. 3) hervor, indem sich der Inhalt derselben mit einem Male in eine grosse Anzahl kleiner Kügelchen, ich vermuthe in 64, umbildet. Die Anzahl der Theilindividuen lässt sich schon, wenn sie etwa 8 übersteigt, durch unmittelbares Zählen nicht mehr sicher ermitteln, und nur unter der empirisch wohl berechtigten Voraussetzung, dass nur Potenzen von Zwei vorkommen, annähernd berechnen. Die Tochterzellchen erfüllen dicht das Innere ihrer Mutterzelle (*B.* Fig. 106) und treten später, frei werdend, als kleine, mit zwei Flimmerfäden versehene Schwärmzellen aus. Ich fand sie nur zweifarbig, der Form *porphyrocephalus* analog. Eine solche Theilung des Inhalts einer ruhenden Zelle in sehr zahlreiche, bewegliche bildet Kützing auch von *Protococcus Coccoma* ab (Phyc. gener. tab. VII. I). Eine ähnliche Vieltheilung beschreibt Dickie auch von seinem *Haematococcus binalis.*

Diese kleinen Schwärmzellchen, wie sie nun immer entstanden sein mögen, sind stets echte Primordialzellen und zerfliessen unter ungünstigen

Verhältnissen. Wie sie sich aber weiter verhalten, ist schwer zu constatiren. Gewiss ist nur, dass dieselben in die ruhende Form übergehen können, indem sie sich kuglig einrollen, die Flimmerfäden verlieren und um sich herum eine derbe Holzfasermembran ausscheiden (*B.* Fig. 82).

Namentlich bei der in 32 Tochterzellchen getheilten Uvellaähnlichen Form geschieht es bei verminderter Lebensenergie oft, dass die kleinen Primordialzellen, gleich den in der Mutterzelle keimenden Achlya- oder Proliferasporen, nicht zum Schwärmen gelangen, sondern innerhalb ihrer gemeinschaftlichen Hüllzelle, durch Ausscheidung einer Holzfasermembran in den Zustand der Ruhe treten (*B.* Fig. 84). Alsdann bilden sie zusammenhängend eine ruhende, kuglige Traube, welche mit dem Wachsthum der einzelnen Zellen immer grösser und dadurch zum Theil etwas unregelmässig wird (*B.* Fig. 79, 84, 85). Sie scheint alsdann die Ulvenartige Verwandlung des *Haematococcus pluvialis* darzustellen, welche Herr v. Flotow zu Zeiten beobachtet und auch abgebildet hat, und die er durch allseitiges Auskeimen seiner Brutknospen zu erklären sucht.

Aber auch nach dem Schwärmen sind die kleinen Primordialzellchen wohl im Stande, eine starre Zellmembran um sich zu bilden und dadurch in die kleinen Zellen der ruhenden Form überzugehen, welche man häufig unter den grossen trifft. Aus einer derartigen Umwandlung einer solchen grünen, beweglichen Primordialzelle (*B.* Fig. 81) scheinen namentlich die kleinen grünen, ruhenden Zellen mit gallertartigem Rande hervorzugehen, welche ich in Tafel *A.* Fig. 70 abgebildet habe.

Selbst die Form *porphyrocephalus* Fw., die durch zahlreiche Zertheilung des Inhalts ruhender Zellen oder umhüllter Schwärmzellen entsteht, kann sich in die ruhende Form umwandeln. Sie scheint sich sogar, ohne zum Schwärmen zu gelangen, schon innerhalb ihrer Mutterzelle mit starrer Holzfasermembran umgeben zu können. Nach Zerstörung der Mutterzellmembran frei geworden, treten diese ruhenden Formen alsdann in Häufchen ganz kleiner, zarter, meist zweifarbiger Zellchen auf (*B.* Fig. 107) und erlangen wahrscheinlich erst später in allmäligem Wachsthum

eine Grösse, welche sie der Normalform näher bringt. Ich vermuthe, dass der *Haematococcus atomarius* v. Flotow, welchen dieser aus rothen Sporen oder Atomen sich bilden lässt, sich auf diese Form bezieht, obwohl er von ihm nur als einfarbig-roth bezeichnet wird. Der Form des *H. pluv. mucosus* v. Flotow, welcher gallertartig, rosenroth sein, und die Uebergangsstufe zwischen dem *H. atomarius* und dem normalen *H. kermesinus* darstellen soll, bin ich nie begegnet; sie ist mir daher auch nicht verständlich.

Andererseits scheint es selbst möglich zu sein, dass diese kleinen Primordialzellchen während ihrer Bewegung noch eine zarte Hüllzelle ausscheiden und dadurch in die Form der umhüllten Schwärmzellen übergehen, von denen sie sich alsdann nur durch ihre ausserordentliche Kleinheit unterscheiden würden. Ich fand wenigstens grüne und zweifarbige, dem *Haem. porphyrocephalus* entsprechende, umhüllte Schwärmzellen, deren geringe Grösse sich nur durch einen solchen Uebergang erklären lässt (*B.* Fig. 80 *b*, 81). Auch Herr v. Flotow machte bereits darauf aufmerksam, dass zwischen seinem *Haem. porphyrocephalus* und *versatilis* sich durchaus keine Grenze ziehen lasse.

Hiermit habe ich alle Formen der Theilungsgenerationen berührt, welche ich mit Bestimmtheit als zu *Protococcus pluvialis* gehörig nachweisen konnte. Im Einzelnen finden sich noch zahllose Mannigfaltigkeiten, deren Darstellung sich kaum erschöpfen liesse. Das ihnen zu Grunde liegende Princip jedoch ist überall im Wesentlichen dasselbe.

Wenn es das Verdienst Schleiden's ist, die einfache vegetabilische Zelle als das Individuum in der zusammengesetzten Pflanze empirisch nachgewiesen zu haben, und hierauf der Satz gegründet wurde, dass der Möglichkeit nach jede Pflanzenzelle den Gesammtorganismus zu reproduciren im Stande sei, so muss dieser Satz für *Protococcus pluvialis* — und ich füge noch hinzu, für einen grossen Theil der Algen überhaupt — wesentlich modificirt und erweitert werden. Nicht die einzelne, vollständige Zelle, nur der stickstoffhaltige, contrahirbare

und nicht starre Zellinhalt oder Primordialschlauch in derselben ist im Stande, das Individuum fortzupflanzen, und andrerseits wohnt einem jeden beliebigen, sei es auch noch so kleinen Theile des letztern die Fähigkeit inne, die ganze Zelle zu reproduciren.

Dieses Gesetz zeigt sich recht klar in gewissen, abnormen Theilungen umhüllter Schwärmzellen, bei denen sich nicht, wie gewöhnlich, der gesammte Inhalt in vier Partieen gesondert hat, sondern wo noch einige kleine Theilchen desselben, welche in die grossen Theilindividuen nicht aufgehen konnten, abgesondert übrig blieben. Diese organisiren sich ganz eben so zu selbstständigen Primordialzellen, wie die vier Hauptportionen, und entwickeln sich später ebenfalls zu lebensfähigen Schwärmzellen (*A.* Fig. 42, vergl. auch Fig. 43). Auf diese Weise erklärt sich auch die oft beobachtete Theilung einer Zelle in 3, 5, 6, 7 Theilindividuen.

Herr v. Flotow nimmt noch eine andere Art der Theilung bei den umhüllten Schwärmzellen an, wo sich nämlich die Hüllzelle an 2, 3 oder 4 Puncten nach innen kleeblatt- oder kreuzförmig ein- und endlich abschnüren solle (vgl. l. c. taf. XXV. fig. 50). Ich selbst konnte mich von einem solchen Vorgange nicht überzeugen. Allerdings fand auch ich einige Mal dergleichen zu vier über's Kreuz gestellte, mit dem vordern (nicht hintern) Ende zusammenhängende Zellen, welche ihrem Bau nach der schwärmenden, mit Hüllzelle versehenen Form des *Pr. pluv. versatilis* angehörten (*A.* Fig. 43. *B.* Fig. 76). Merkwürdig und schwer erklärlich ist es namentlich bei der ersteren Figur, welche der v. Flotowschen Zeichnung, taf. XXV. fig. 50 *b*, im Ganzen zu entsprechen scheint, dass hier jede der vier grösseren Primordialzellen durch zwei Querfortsätze, welche durch die Hüllzelle hindurchtraten, mit den beiden benachbarten in Verbindung stand. Es erinnert dies an die seltsamen Theilungen der *Chlamidomonas pulvisculus* und *Trachelomonas volvocina* Morren, welche durch die Rüssel oder Flimmerfäden in Zusammenhang

blieben (Rech. sur la rubef. tab. II. fig. III *b*. tab. V. fig. IX, VIII). Ich vermuthe jedoch, dieses Verhältniss müsse so gedeutet werden, dass vier in einer umhüllten Schwärmzelle ganz wie gewöhnlich durch Theilung entstandene Primordialzellen durch eine nicht ganz vollendete Abschnürung mit einander in Zusammenhang blieben, ohne sich trennen zu können, und dass sie dann nach Resorption ihrer gemeinschaftlichen Mutterhüllzelle, ebenfalls wie gewöhnlich, Specialhüllzellen entwickelten, welche sich natürlich im Centrum tangiren und kreuzförmig aneinander ordnen mussten. Eine kleinere Portion, welche bei der Organisation der getheilten Inhaltspartieen in diesen nicht aufgehen konnte, hat sich selbstständig zu einer kleineren, zwischen zwei Armen des Kreuzes liegenden Primordialzelle ausgebildet. Dieser Vorgang scheint dem Bildungsprincip analog, welches die Individuen des Goniumtäfelchens oder der Volvoxkugel nach der Theilung in Verbindung erhält; wenigstens erinnern die Querfortsätze unserer Protococcusform ganz an die Verbindungsröhren, durch welche bei jenen Gattungen die grünen, durch farblose Gallert getrennten Kugeln zusammenhängen (Ehr. Infus. tab. III u. IV). Aehnlich scheint mir der Bildungsprocess in dem *B.* Fig. 76 dargestellten Falle gewesen zu sein; nur haben hier sich zwei der aus der Theilung hervorgegangenen Primordialzellen schon von neuem in je zwei quergetheilt, die dritte hat noch ihre Integrität behalten; die Primordialzelle der vierten ist aus der Hüllzelle gänzlich verschwunden.

Dagegen scheint ein anderer, als Vermehrungsweise des *Protococcus pluvialis* von Herrn v. Flotow angenommener Fortpflanzungsact wirklich als stattfindend angenommen werden zu können, nämlich die Sprossung. Eine ganz zweifellose Ueberzeugung vermochte ich allerdings von diesem, jedenfalls ungewöhnlicheren Vorgange nicht zu erlangen; auch scheint mir der Verlauf des Processes selbst ein anderer. Ich fand an ruhenden Zellen oft an einer Seite eine breite, farblose Zone, welche sich in eine wurzelähnliche Verlängerung zuspitzte, als ob die Zelle, wie eine gewöhnliche Algenspore, keimen wollte (*A.* Fig. 51, 66). In anderen Zellen.

wohl späteren Stadien, fand ich nun dieses farblose Ende zu einem kleinen hohlen Köpfchen ausgebildet, in welches zum Theil schon der gefärbte Inhalt aus der grösseren Zelle übergegangen war, so dass er mit diesem in unmittelbarem Zusammenhange stand (*A.* Fig. 52); hier maass der Längsdurchmesser der grösseren Kugel 0,0053 W. L., während die kleinere 0,0032 W. L. erreichte. Wieder in andern Zellen fand sich auf einer grossen, kugligen Zelle eine kleinere aufsitzend, so dass beide zum Theil noch mit einer gemeinschaftlichen Zellmembran umschlossen waren. Hier scheint demnach ein Vorgang stattgefunden zu haben, ganz analog dem, welcher die Vermehrung der Hefenzelle herbeiführt (vgl. Mitscherlich: über Entwicklungsgeschichte der Hefe, Lehrbuch der Chemie. I. p. 372). Auch Morren schreibt seinem grünen *Haematococcus vesiculosus* eine Vermehrung durch Sprossung zu. Dennoch ist wegen der leicht möglichen Täuschung, zufällig neben grösseren liegende, kleine Zellen für ausgesprosst zu halten, und bei der grossen Schwierigkeit, eine vollständige Entwicklungsgeschichte zu constatiren, eine ganz sichere Beobachtung bei *Protococcus pluvialis* mir noch nicht vor Augen gekommen.

Bei Schwärmzellen, wo Herr v. Flotow ebenfalls Vermehrung durch Sprossen annimmt, habe ich niemals eine entsprechende Beobachtung gemacht; wahrscheinlich jedoch würde Herr v. Flotow die kleineren Primordialzellen als ausgesprosste deuten, welche neben den vier grösseren, nach meiner Ansicht in Folge anormaler Theilung, sich manchmal beobachten lassen (*A.* Fig. 42, 43).

Auch die andern Vermehrungsweisen des *Protococcus pluvialis*, welche Herr v. Flotow in Folge von rothen oder grünen Brutknospen, Cytoblasten, oder ausgetretenen Sporen, Atomen und Moleculen annimmt, bin ich zu bestätigen noch nicht im Stande gewesen. Ich habe bereits früher erwähnt, dass, wie ich überhaupt in dem *Protococcus pluvialis* nur eine einzellige Pflanze erblicke, ich auch die nur mit einer zusammengesetzten Organisation vereinbaren Knospen und ähnliche Gebilde nicht als

solche anzuerkennen vermag, indem ich meinen bisherigen Beobachtungen nach die grünen Brutknospen als Chlorophyllbläschen, die Cytoblasten als die in ihnen oft enthaltenen, festeren Kerne, und die rothen Sporen und Atome als grössere oder kleinere Tröpfchen der rothen Substanz betrachten muss. Demgemäss kann ich auch die Darstellung des Zellinhalts in den bei weiten meisten der v. Flotowschen Zeichnungen beweglicher, so wie unbeweglicher Formen nicht als ganz naturgetreu betrachten, indem mir derselbe immer nur eine viel minder scharfe, aber weit mannigfaltiger und reicher entwickelte Organisation zeigte, wie dies meine Zeichnungen darthun. Ich finde im Innern des *Protococcus pluvialis* keine anderen Gebilde, so wie in seiner Entwicklung keine anderen Fortpflanzungsweisen, als solche, wie sie auch bei anderen einfachen vegetabilischen Zellen, wenn auch nicht alle gleichzeitig, vorkommen.

Dennoch bin ich weit entfernt, mein Urtheil apodictisch den Flotowschen Beobachtungen, wofern sie sich widersprechen sollten, entgegenzustellen, deren überaus grosse Treue und Schärfe nur derjenige vollständig zu würdigen vermag, der denselben Gegenstand selbstständig zu durchforschen Gelegenheit hatte. Es könnten mir leicht Entwicklungsweisen noch entgangen sein, welche in dem bei weitem längeren Zeitraum, den Herr v. Flotow auf die Untersuchung verwandte, vorkommen mochten. So fand ich zum Beispiel häufig am Boden der Gefässe und Glasnäpfe, in denen ich den *Protococcus pluvialis* cultivirte, einen Niederschlag, welcher aus ganz kleinen, etwa 0,0025‴ im Durchmesser besitzenden Zellchen bestand, und, sich allmälig vermehrend, den Boden mit einer dicken, grünen Schicht bedeckte. Weitere Entwicklung dieser kleinen Zellen, welche dem *Protococcus minor* Kg. oder einer grünen Form des *Haem. atomarius* v. Fw. entsprechen mögen, mit Ausnahme ihrer Theilung, beobachtete ich nicht; auch vermag ich nicht zu sagen, ob er wirklich in die Entwicklungssphäre des *Protococcus pluvialis* hinein gehört.

Auch einige andere Bildungsformen muss ich hier anschliessen, von denen ich allerdings zum Theil überzeugt bin, dass sie anormale Entwicklungsstadien des *Protococcus pluvialis* sind, obwohl ich ihre Geschichte nicht vollständig auffinden konnte. Ich nenne hier die ruhenden Zellen mit farblosem, durchsichtigem Inhalt und zahlreichen grünen Chlorophyllbläschen, welche sich durch über's Kreuz gestellte Scheidewände vermehrten, und ihrem Habitus nach dem *Protococcus viridis* Kg. ähnlich waren (*A.* Fig. 71). Sie scheinen eine krankhafte Umbildung des Chlorophylls zur Ursache zu haben und ebenfalls zur Bildung der ulvenartigen Formen Flotow's beizutragen.

Ferner die fadenförmigen Gebilde, welche man häufig unter Zellen des *Protococcus pluvialis* antrifft, scheinen allerdings zum Theil in die Entwicklungssphäre derselben zu gehören, obwohl ihr Inhalt, so wie die Zellmembran, ein etwas anderes Verhalten zeigt. Sie entsprechen den eben betrachteten, durchsichtigen Formen, nur dass hier die Quertheilung in der Regel immer nur nach einer Richtung stattfindet und dadurch zur fädigen Aneinanderreihung der Tochterzellen die Veranlassung giebt. Die Form Fig. 113 *B.* erinnert an die *Torula*, welche in so vielen Beschreibungen des rothen Schnee's und der *Lepraria kermesina* Wrangel immer wieder erwähnt wird.

Endlich fand ich noch öfters in Menge olivenbräunliche Zellen ohne deutlichen Inhalt, zum Theil einzeln, oder auch nach Art der Pollenzellen über's Kreuz getheilt, so dass sich oft in einer grossen Mutterzelle 4 isolirte Individuen fanden, und von diesen wieder ein jedes in vier, einer zweiten Generation angehörende Tochterzellen sich aufgelöst hatte (*A.* Fig. 68, 69). Ob sie wirklich mit den ruhenden Protococcuszellen, unter denen man sie häufig findet, genetisch zusammenhängen, muss ich dahingestellt sein lassen.

So viel über die Formenlehre des *Protococcus pluvialis* und seine Entwicklungsgeschichte. Ich lasse jetzt einige Beobachtungen folgen, die sich auf die Biologie desselben beziehen.

Dasjenige, was zunächst in allen Lebenserscheinungen unsers Gebildes hervortritt, ist die Periodicität. Gewisse Formen, z. B. umhüllte Schwärmzellen, oder gewisse Färbungen erscheinen in einem Aufgusse zuerst ausschliesslich, dann vorzugsweise; allmälig nehmen sie ab, werden selten und verschwinden zuletzt fast ganz. Nach einiger Zeit vermehrt sich wieder ihre Anzahl und steigt, wie früher, zu einer unglaublichen Grösse. Dieser Vorgang kann sich mehrmals hintereinander wiederholen, wie ich selbst beobachtet habe. Das eine Gläschen, das jetzt nur ruhende Formen zeigt, enthielt vor wenigen Wochen fast nichts als schwärmende, und wird sie in einigen Wochen wieder enthalten.

Aehnlich verhält es sich mit der Theilung. Bringt man eine Anzahl beweglicher Zellen aus einem grösseren Gefässe in ein kleines Näpfchen, so findet man, dass sie sich grösstentheils im Verlauf einiger Stunden an den Boden setzen und im Laufe des Tages sieht man sie fast alle sich zur Theilung anschicken. Am andern Morgen werden die Theilgenerationen wieder frei; am nächsten bedeckt von neuem eine Zahl sich theilender Zellen den Boden, löst sich wieder in eine neue Generation auf, und so fort. Doch findet später keine solche Regelmässigkeit mehr statt, auch tritt manchmal die Theilung erst immer nach 3–4 Tagen wieder ein.

Merkwürdig ist der Einfluss, den jede Veränderung der äusseren Lebensverhältnisse auf die Fortpflanzung ausübt. Man braucht blos Wasser aus einem kleineren Gefäss in ein grösseres, flacheres, oder sonst anders beschaffenes zu giessen, um alsbald den Beginn der Theilung in zahlreichen Zellen eintreten zu sehen. Aehnliches fand ich auch bei anderen Algen; so entwickeln die Vaucherien fast stets Schwärmzellen, zu welcher Jahreszeit man sie auch aus ihrem freien Standorte in's Zimmer bringt.

Das Licht ist den Lebensthätigkeiten der schwärmenden Zellen zuträglich und sie suchen dasselbe. Daher begeben sie sich stets an die Oberfläche des Wassers und an die Ränder des Gefässes. In einem Was-

sertropfen auf einem Objectglase kann man fast alle Schwärmzellen am Rande angehäuft sehen, nur wenige in der Mitte.

Bei den Fortpflanzungsacten dagegen und wenn sie in den ruhenden Zustand überzugehen im Begriff sind, scheinen die beweglichen Protococcuszellen das Licht zu fliehen; wenigstens suchen sie alsdann gewöhnlich den Boden des Gefässes. Auch auf einem Objectgläschen findet man sie alsdann sämmtlich fast immer an dem vom Fenster abgekehrten Rande des Wassertropfens versammelt.

Allzuheftiges Sonnenlicht, wie das, welches ich durch eine Sammellinse concentrirte, tödtet alsbald alle Schwärmzellen, und lässt sie zerfliessen, wie auch Morren und v. Flotow fanden. Doch mag bei meinen Versuchen auch die Hitze des Brennglases schädlich eingewirkt haben: da Wärme in höherem Grade für die Entwicklung lebhafterer Lebensthätigkeit, das heisst für die Bildung der Schwärmzellen, nachtheilig wirkt, während eine mässige Temperatur, namentlich die Frühlingssonne, dieselbe ausserordentlich begünstigt. Kälte ist an sich dem Leben der Schwärmzellen nicht nachtheilig; ja, ein Temperaturwechsel befördert sogar die Theilung und so die Vermehrung; Frost dagegen tödtet die Schwärmzellen, nicht aber die ruhenden.

Wie der Frühling, so wirkt auch der Morgen günstig auf die Lebensthätigkeiten der Protococcuszellen; die meisten Theilungen gehen auch hier, wie bei allen mit Schwärmsporen begabten Algen, in der Frühe vor sich, und die grünen oder rothen Wolken an der Oberfläche des Wassers sind dann am dichtesten.

Im Dunklen aufbewahrt, werden die Schwärmzellen gebleicht, das heisst, ihre Farbe erscheint blass-lichtgrün, fast ohne Körnchen und ohne rothe Substanz; auch die Chlorophyllbläschen werden nicht sichtbar, so dass der Inhalt der Primordialzellen eine weiche, gleichförmige, transparente und nur ungleich dichte Substanz darstellt. Auch die Hülle erhält eine weiche, gallertartige Beschaffenheit; die Schwärmzellen bewegen sich

ununterbrochen, ohne sich, wie gewöhnlich, am Boden niederzusenken und in die ruhende Form oder in Theilung überzugehen.

Der günstige Einfluss des Lichtes auf die Lebensenergie der Zellen scheint zum Theil auf dem Einflusse zu beruhen, den dasselbe auf die Respirationsthätigkeit der Zellen ausübt. Die Menge von Gasblasen, wohl Sauerstoff, welche von einer gewissen Anzahl Zellen in einer gewissen Zeit bei Sonnenschein ausgehaucht wird, ist unglaublich. Ruhende und bewegte, rothe wie grüne Formen verhalten sich, soweit man nach dem allerdings für solche Verhältnisse viel zu groben Augenmaasse schätzen kann, in dieser Beziehung anscheinend ganz ähnlich. Die mikroskopischen Luftbläschen, die von den einzelnen Zellen ausgehen, vereinigen sich allmälig zu immer grösseren und steigen als grosse Blasen an die Oberfläche des Wassers.

Es wäre interessant und auch nicht gerade unmöglich, directe Beobachtungen über das Verhältniss der Respiration in den beiden Hauptlebensformen des *Protococcus pluvialis* anzustellen, etwa nach Art und Weise der schönen Untersuchungen, welche Regnault und Reiset über das Athmen der Thiere unternommen haben: ich zweifle nicht daran, dass bei genauerer Prüfung sich ein grosser Unterschied in der Respiration der ruhenden und der bewegten Form herausstellen würde; wahrscheinlich würde dieselbe weit energischer in der Schwärmperiode sein und sich zu der ruhenden vielleicht verhalten, wie das Athmen des wachen Murmelthieres zu dem des erstarrten Winterschläfers. Dass auch die rothen Zellen der *Disceraea purpurea* Sauerstoff auszuhauchen im Stande seien, fand schon Morren. Derselbe schreibt den ausgeathmeten Luftblasen bei seinem *Haematococcus vesiculosus* und *mucosus* die sonderbare Function zu, durch Zerreissen der Mutterzelle die Ausstreuung der Sporen zu befördern. Bei *Protococcus pluvialis* findet eine solche Einwirkung nicht statt. Ich vermuthe, dass auch das Streben der Schwärmzellen nach dem Rande der Wassertropfen, so wie das Aufsteigen nach der Oberfläche mit der Thätigkeit der Respiration im Zusammenhange steht. Fast alle

beweglichen Individuen steigen nach der Oberfläche des Wassers, wenn auch die ruhenden Zellen, aus denen sie entstanden sind, am Boden lagen; gewiss, weil das sauerstoffreichere Wasser der Oberfläche ihrer Natur mehr zusagt: aus demselben Grunde, aus dem auch die Infusorien, Räderthiere und selbst höhere Organismen an die Oberfläche des Wassers kommen. Vergleiche hierüber das in dieser Beziehung ausgezeichnete Morrensche Werk.

Die Schwärmzellen scheinen ein sehr luftreiches Wasser zu ihrem Gedeihen zu bedürfen. Ich schliesse dies daraus, dass zwischen zwei Glasplatten aufbewahrt und gegen Verdunstung, aber auch gegen Luftzutritt geschützt, die beweglichen Zellen in ganz Kurzem, meist schon binnen zwei Stunden, stillstehen, zerfliessen, und so an Erstickung sterben. Vielleicht gehört hierher auch der Zersetzungsprocess, welchen die Schwärmzellen bei Mangel an genügendem Wasser, aber lange vor dem eigentlichen Verdunsten, durch Zerfliessen erleiden. Ruhende Zellen, die überhaupt neben geringerer Energie eine grössere Tenacität des Lebens besitzen, können sich dagegen in solchen Zuständen noch längere Zeit lebendig erhalten, während die Schwärmzellen sich wie Infusorien verhalten.

Von Giften habe ich schwefelsaures Strychnin oder Morphium in solcher Quantität zu Schwärmzellen hinzugefügt, dass sich dasselbe zum Wasser etwa wie 1 : 150 verhielt. Ich fand aber keine unmittelbare Einwirkung auf die Bewegung und das Leben der Zellen; erst nach einiger Zeit, mit fortschreitender Concentration durch Verdunstung, werden diese Thätigkeiten unterbrochen. Ebenso verhielt sich eine *Cryptomonas*, welche in demselben Wasser lebte.

Dagegen wirkt eine wässrige Jodlösung in einer Verdünnung schon als tödtliches Gift, welche noch nicht im Stande ist, Amylum irgend merkbar zu färben. Ich habe kleine Amylumkörnchen zugleich mit Schwärmzellen auf ein Objectgläschen gebracht, und fand beim Hinzufügen eines sehr verdünnten Jodwassertropfens, dass bewegliche Zellen durch

ihren Tod ein bei weitem empfindlicheres Reagens auf Jod seien, als die so höchst empfindliche Stärke; sie sterben bereits, und zwar augenblicklich, ehe das Wasser auch nur eine Spur einer gelblichen Färbung erlangt hat. Eine eigentliche Zersetzung oder Veränderung findet übrigens durch das Jod nicht statt, mit Ausnahme, dass der rothe Farbstoff tief indigoblau wird. Dass solche Reagentien, welche die Primordialzelle zerstören, wie Alkohol, Aether, Säuren, Alkalien auch den Tod der Zellen herbeiführen, versteht sich von selbst.

Dass eine rasche Verdunstung des Wassers, z. B. auf dem Objectgläschen, alle Zellen für immer tödtet, während eine langsame, allmälige, wie sie z. B. in tiefen Gefässen vor sich geht, nur einige Schwärmzellen zerstört, die übrigen dagegen, welche Zeit haben, in die ruhende Form überzugehen, als solche ihre Wiederbelebungsfähigkeit noch nach Jahren bewahrt haben, hat schon Herr v. Flotow gefunden, und ich selbst habe es in zahlreichen Versuchen bestätigen können.

Noch eine mir völlig unerklärliche Eigenthümlichkeit, welche ich im Leben des *Protococcus* beobachtet habe, würde ich hier ganz übergehen, wenn sie sich nicht mir bei vielfachen Versuchen immer wieder bestätigt hätte. Ich habe bereits erwähnt, dass die Schwärmzellen in einem Glasnäpfchen, welches 1–2 Linien hoch mit Wasser erfüllt ist, wochenlang sich erhalten und vermehren können. Wenn ich aber zur schärferen Untersuchung einer einzigen Zelle die Linsencombination 5, 6, 7 des Plössl'schen Mikroskops anwendete, welche in die Wasserschicht eintaucht, so fand ich jedesmal, dass binnen wenig Stunden die Bewegung aller Zellen stockte, und das Zerfliessen derselben eintrat. Eine Vergiftung durch ein Metalloxyd an der Messinghülse der Linsen kann ich nicht annehmen, da gerade bei dieser Linsencombination die Bildung eines Oxyds nicht möglich erscheint. Ich fand auch sonst sehr häufig, dass, wenn ich einen Tropfen mit Schwärmzellen unter gewissen Verhältnissen durch ein Metall- oder Holzstäbchen aus dem Wasser hob, sämmtliche Zellen ihre Bewegung verloren hatten und sich in kurzer Zeit zersetzten.

*

An ruhenden Zellen äussert sich ein krankhafter Zustand in Folge äusserer, ungünstiger Verhältnisse anders, als an den zerfliessenden Schwärmzellen. In gewissen Zuständen löst sich der Inhalt, namentlich der rothen, ruhenden Form von der Peripherie aus in zahllose, kleine Tröpfchen auf, welche den eigentlichen dichteren Inhalt als einen unregelmässig begrenzten Kern in der Mitte der farblosen Hülle zurücklassen (*A.* Fig. 19). Die Tröpfchen selbst scheinen durch Exosmose zum Theil ausgeschieden, oder sonst aufgelöst, und im Fortschreiten dieses Processes nach innen der gesammte, farbige Inhalt zerstört zu werden. Nur die derbe Zellmembran bleibt dann als eine geschlossene farblose Blase zurück. So scheint mir der Vorgang gedeutet werden zu müssen, welcher den auf Tafel XXIV der Flotowschen Abhandlung Fig. 17, 18, 19, 27 dargestellten Veränderungen entspricht, während Herr v. Flotow dieselben als stets bedingt durch die Ausschüttung von Bruten betrachtet.

Oder es tritt ohne eigentliche Auflösung des gefärbten Inhalts eine Zersetzung in der Art ein, dass derselbe sich, ebenfalls von aussen nach innen, entfärbt und sodann eine ziemlich dicht erfüllte, aber ganz farblose, nicht weiter lebensfähige Zelle zurücklässt; die Auflösung tritt dann erst später ein (*B.* Fig. 103). Dieser Vorgang findet namentlich bei älteren Zellen mit ölähnlichem Inhalt statt; er ruft die Form *Haem. decoloratus* v. Flotow hervor, welche demnach ebenso wenig, als der *Haem. pluv. deliquescens* eine eigentliche Bildungsform, sondern nur ein Zersetzungsproduct ist.

So kann demnach jede der beiden Hauptformen des *Protococcus pluvialis* in zweierlei Weise ihr eigenthümliches Leben aufgeben: in der einen, mit welcher gleichsam ein Wiederaufstehen in einem andern Leben verbunden ist, in der anderen, mit welcher alles organische Leben überhaupt und für immer erlischt. Die Schwärmzelle kann als beweglicher, gleichsam infusorieller Organismus aufhören, einerseits, um zu zerfliessen, andrerseits, um in eine ruhende, pflanzliche Lebensform überzugehen. In

gleicher Weise kann die ruhende Zelle ihr Leben als solche aufgeben, entweder um entfärbt und zersetzt zu werden, oder um als schwärmende, höher organisirte und einer lebhafteren Lebensthätigkeit geniessende Form gleichsam in einem verklärteren Leibe wiedergeboren zu werden.

Ich schliesse diese Abhandlung mit der Berührung einiger allgemeineren Fragen, zu welchen die bisher ausgeführten Beobachtungen Veranlassung gaben, und welche zum vollständigeren Verständniss derselben erörtert werden müssen.

Ich beginne mit einer Frage, deren Erwägung ich vielleicht an die Stirn dieses Aufsatzes hätte stellen sollen, um den Anstoss zu vermeiden, den, wie ich glaube, mancher Leser an meiner Darstellung genommen haben wird. Ich habe nämlich bisher den *Protococcus pluvialis* unbedingt zu allen Zeiten und in allen Entwicklungsstadien für eine Pflanze genommen; es könnte sich fragen, ob er nicht vielmehr zu den Thieren gerechnet werden müsse.

Wenn man die Schriften der vorzüglichsten Beobachter über diesen Gegenstand liest, so erscheint es fast unbegreiflich, wie man im Zweifel darüber sein könne, ob ein gewisses scharf untersuchtes Gebilde Thier oder Pflanze sei. Denn alle stimmen fast ohne Ausnahme darin überein, dass das Thier und die Pflanze wesentlich und typisch verschieden gebaut seien, und dass diese wesentliche Verschiedenheit sich auch schon in den kleinsten und niedersten Organismen äussern müsse, dass also von einer wirklichen Analogie zwischen einer Pflanze und einem Thiere, geschweige denn von einer Verwandtschaft oder einem Uebergange nicht die Rede sein könne.

Es scheint mir jedoch, als ob die Frage, ob Thier, ob Pflanze, überhaupt zu allgemein gestellt sei und einer schärferen Präcision bedürfe. Denn diese Frage lautet so, als handle es sich darum, ob z. B. der *Protococcus pluvialis* dem Löwen, oder ob er dem Eichbaum verwandt sei. Ist ja doch der Begriff von Pflanze und Thier, wie er uns im gemeinen Leben, und zum Theil auch in der Wissenschaft vorschwebt, von jenen

höher organisirten Geschöpfen und nicht von denen der unsichtbaren Welt entlehnt.

Aber der *Protococcus pluvialis* findet seinen Platz ebenso wenig in der Nähe des Löwen, als in der des Eichbaums; wir beobachten an ihm Eigenschaften, die nur gewissen Thieren oder gewissen Pflanzen analog erscheinen könnten: nämlich den Infusorien oder den Algen.

Von den Algen wiederum sind die höher organisirten, vielzelligen auszuschliessen, die sich als unzweifelhafte Pflanzen charakterisiren. Ein Fucus ist unstreitig typisch von einer Protococcuszelle verschieden gebaut. Nur die sogenannten einzelligen Algen Näg., die Palmelleen und Diatomeen können es in einzelnen Fällen möglicherweise zweifelhaft lassen, ob man sie mit grösserem Rechte zu den Thieren oder zu den Pflanzen zu stellen habe.

Ebenso sind von den Infusorien, nächst den Räderthieren, auch alle diejenigen aus den *Polygastrica* Ehr. auszuschliessen, welche einen deutlichen Mund und After, sowie einen Darmkanal oder wenigstens eine Speiseröhre haben. Auch diese wird man unmöglich mit Pflanzen verwechseln, oder einen Uebergang derselben in die Pflanzen annehmen können. Hier tritt die Verschiedenheit des Bildungstypus unzweifelhaft hervor.

Es giebt aber auch Infusorien, welche keinen Darm und After besitzen, keine feste Nahrung aufnehmen und bei denen ein Mund, wenn nicht abgeläugnet (v. Siebold), so doch nur durch Analogie und nicht durch directe Beobachtung erschlossen werden kann. Es ist dies die Abtheilung der *Anentera* Ehr., *Astoma* v. Siebold. Hier kann allerdings vernünftigerweise die Frage aufgestellt werden, ob ein Gebilde mit grösserem Rechte zu dieser Abtheilung der Infusorien, oder zu der früher berührten der Algen gezogen werden müsse. Es kann nicht nur zweifelhaft erscheinen, ob ein gewisses Geschöpf als Monade, Cryptomonadine, Volvocine, Astasiaee, Bacillarine, Amoebaee, Arcelline, oder ob es nicht als eine Cryptococcacee, Protococcacee, Palmellee, Desmidiee und Diatomee

zu betrachten sei. Ja, es kann selbst in Frage kommen, ob die eine oder die andre dieser natürlichen Familien nicht näher verwandt sei mit dieser oder jener in dem anderen Reiche, als mit ihren Nachbarn in ihrem eigenen Reiche, ob nicht selbst gewisse Abtheilungen in den beiden Naturreichen eigentlich zusammenfallen sollten. Nur in dieser Beschränkung will ich die Frage verstanden wissen, ob *Protococcus pluvialis* als Thier oder als Pflanze zu betrachten sei; oder da von den obigen Infusoriengattungen nur gewisse mit ihm Aehnlichkeit darbieten, ob er als Monade, Cryptomonade, als ein Volvox- oder Euglenen-ähnliches Thier, oder ob er als eine Alge aus der Familie der Palmelleen aufgeführt werden dürfe; und ich verwahre mich hier ein für allemal dagegen, dass, wenn ich im folgenden von Verwandtschaft und Berührungspunct zwischen Algen und Infusorien spreche, ich dieselben nicht auf die *Enterodela* Ehr., *Stomatoda* Sieb., sondern nur auf die *Anentera* Ehr. bezogen wissen will, da erstere gar keine oder nur sehr entfernte Analogien mit Pflanzen darbieten.

Allerdings ist Herr v. Flotow nach langer Ungewissheit zu der Entscheidung gelangt, dass der *Protococcus pluvialis* als Pflanze betrachtet werden müsse, da er doch nur, wie er mit vollem Rechte behauptet, entweder ganz Thier oder ganz Pflanze sein könne. Aber die Gründe, welche derselbe für diese Ansicht aufstellt, scheinen mir nicht gerade glücklich gewählt. Denn dass nicht blos Pflanzen, sondern auch unzweifelhafte Thiere die Fähigkeit haben, ausgetrocknet nach Monaten und Jahren wiederbelebt zu werden, habe ich bereits oben erwähnt; ebenso wenig sind die verstümmelten Formen des *Protococcus*, die ich überhaupt nicht als solche gelten lassen kann, für seine pflanzliche Natur beweisend; gerade die Infusorien können bei'm Zerfliessen sich in abgerissene Partieen auflösen, welche gleichwol lebensfähig sind; auch dass die Beförderung der Bruten durch Kälte kein erschöpfendes Kriterium sei, leuchtet wohl ein. Was endlich die Sprossung betrifft, welche den *Protococcus* als Pflanze charakterisiren soll, so scheint sie mir in der Art, wie sie Herr v. Flotow annimmt, als Fortpflanzungsact nicht vorzukommen; in der

Weise dagegen, wie ich sie beobachtet, erscheint sie mir von der Knospung der Infusorien nicht wesentlich verschieden. Es ergiebt sich daraus, dass die Gründe, welche Herrn v. Flotow zur Annahme der pflanzlichen Natur bei dem *Protococcus pluvialis* bestimmten, die Möglichkeit, dass derselbe ein Thier sein könne, keineswegs ausschliessen.

Auf der andern Seite hat Morren diesen Organismus als *Disceraea purpurea* unter die Infusorien und zwar in die Familie der Cryptomonadinen Ehr. und in die Nachbarschaft von *Trachelomonas volvocina* Morren non Ehrenberg, gestellt (Rech. sur la rubef. p. 88). Auch Focke findet in der Abhandlung des Herrn v. Flotow über den *Haematococcus pluvialis* jede nur wünschenswerthe Bestätigung für die thierische Natur dieses Gebildes (Physiologische Studien 1847. p. 35).

Hierzu kommt noch die Verwandtschaft desselben mit dem *Protococcus nivalis* Kg., welchen der neueste Beobachter desselben, Schimper, als *Chlamidococcus nivalis* bezeichnet, obwohl A. Braun diesen Genusnamen nur für unsern *Protococcus pluvialis* beibehalten wissen will (L'Institut 1849. p. 191). Auch bei diesem ist es bekanntlich noch nicht gelungen, eine Einigung unter den verschiedenen, auf gleich gewichtige Autoritäten sich stützenden Ansichten herbeizuführen, welche denselben theils für eine Pflanze, theils für ein Thier, theils endlich sowohl für eine Pflanze, als auch für ein Thier erklärt hatten. Namentlich hat Focke mit grosser Sicherheit die Hypothese aufgestellt, der *Protococcus nivalis* sei nichts, als eine in anormalen Verhältnissen ungewöhnlich entwickelte Bildungsform der in unseren Gewässern gemeinen *Pandorina Morum* (l. c. p. 35); diese letztere ist nach Ehrenberg ein Infusorium aus der Familie der Volvocinen.

Auch die Beobachtungen, welche ich selbst im Laufe meiner Untersuchung gemacht habe, scheinen einer solchen Vermuthung eine neue Stütze zu verleihen. Der von den gewöhnlichen Pflanzenzellen so sehr abweichende Bau, die Veränderlichkeit des Körperumrisses an der Primordialzelle, das mit Vacuolenbildung verbundene Zerfliessen, das Verhalten

gegen Licht und Reagentien scheinen allerdings viel mehr auf ein Infusorium als auf eine Pflanze hinzuweisen. Um aber ein Wesen bestimmt als Infusorium zu charakterisiren, verlangt Ehrenberg eine vollständige, höheren Thieren ganz analoge Organisation; dagegen bestreiten Dujardin, Siebold, Koelliker u. a. eine solche und betrachten nur Willkür und Contractilität als einzig zuverlässige Kriterien. Es ist an dieser Stelle nicht meine Aufgabe, zu entscheiden, welche dieser Ansichten vom Bau der Infusorien der Natur entspricht; ich werde den *Protococcus pluvialis* von beiden Gesichtspuncten aus betrachten.

Von der Ehrenbergschen Lehre ausgehend, liesse sich die Organisation des *Protococcus* sehr wohl auf den Bau der darmlosen Infusionsthierchen, wie dieser Naturforscher ihn annimmt, zurückführen; die Hüllzelle würde sich ebenso gut als Panzer, die Primordialzelle als der eigentliche Thierkörper, die Chlorophyllbläschen, farblosen Kerne und Cytoblasten als männliche Samendrüsen, die rothen und grünen Kügelchen als Eier, der oft vorkommende, rothe Pigmentfleck als Auge, die Flimmerfäden als Rüssel, die hyalinen Stellen als Mund, die Vacuolen als Magenbläschen deuten lassen. Wenigstens haben die Gebilde, welche bei *Trachelomonas*, *Volvox*, *Euglena*, *Chlamidomonas*, *Closterium*, *Euastrum* als dergleichen thierische Organe von Ehrenberg bezeichnet wurden, ein solches Aussehen, dass, auch wenn sie wirklich wesentlich verschieden organisirt sein sollten, sie doch optisch mit den uns heut zu Gebote stehenden Hilfsmitteln nicht unterschieden werden könnten. Andererseits stimmen diese Gebilde ebenso vollständig mit den Organisationen überein, welche sich entweder unmittelbar an unzweifelhaften Pflanzen oder an den beweglichen Sporen unzweifelhafter Pflanzen vorfinden.

Daraus ergiebt sich, dass der Nachweis einer thierischen Organisation, wie sie Ehrenberg fordert, nicht im Stande ist, in zweifelhaften Fällen ein lebendes Wesen mit Bestimmtheit als Thier zu documentiren, indem auch bei Pflanzen sich Bildungen zeigen, welche von thierischen Organisationssystemen nicht direct auf optischem und chemischem Wege.

sondern nur indirect mit Hilfe der Analogie unterschieden werden können, welche ein verschiedenes Resultat geben muss, je nachdem man von diesem oder jenem Reiche ausgeht.

Die Analogie würde übrigens den *Protococcus pluvialis*, trotz seiner thierähnlichen Organisation, in's Pflanzenreich verweisen; denn der *Protococcus nivalis*, welcher in sehr naher Verwandtschaft mit unserer Form steht, ist von Ehrenberg selbst für eine unzweifelhafte Pflanze erklärt worden.

Ist dagegen die Ansicht vom Bau der Infusorien die richtigere, welche dieselben nur als einfache contractile Zellen betrachtet, und alle jene Elementartheile nicht mit thierischen, sondern mit pflanzlichen Organisationen in Parallele stellt, so ergeben sich noch weitergreifende Schlussfolgerungen.

Schon Herr v. Flotow hat auf die Infusoriengattungen aufmerksam gemacht, mit welchen der *Protococcus pluvialis* zu gewissen Zeiten seiner Entwicklung Aehnlichkeit habe. Denn es ist eben das Charakteristische an ihm, dass er nicht mit einer, sondern mit vielen der bis jetzt als selbstständig betrachteten Gattungen Gemeinschaftliches darbiete.

Unter diesen stimmt namentlich die Gattung *Pandorina* Ehr. mit der schwärmenden Form des *Protococcus pluvialis* darin überein, dass hier ebenfalls in einer farblosen, weiten Hülle eine oder mehrere durch Theilung entstandene grüne Kugeln eingeschlossen sind, deren Flimmerfäden durch die Gallerthülle oder den Panzer hindurchtreten und in's Wasser hineinragen, um sich in ihrem freien Theile wirbelnd zu bewegen. Nur entspricht hier jedem grünen Kügelchen ein besonderer Flimmerfaden.

Dagegen ist in der Gattung *Chlamidomonas* Ehr. die Organisation so vollständig analog, dass man fast zweifeln könnte, ob man nicht den *Protococcus pluvialis* in diese Gattung einordnen solle. Auch hier umgiebt ein farbloser, weiterer Panzer eine grüne Kugel mit zwei Flimmerfäden und einem rothen Pigmentfleck (Auge), welche durch Theilung in

2, 4 und mehr gleichartige Tochterindividuen zerfallen kann und zwar in einer Weise, die mit unserer Form gänzlich übereinstimmt. Vergleicht man die Abbildungen, welche Ehrenberg in seinem grossen Infusorienwerke von der *Chlamidomonas* giebt (tab. III. fig. X. 3. *B*), so wie die Kützingschen von demselben Gebilde (Verwandl. d. Infus. I. *g, h.* II. 4, 5, 7. III. 10) mit meinen Zeichnungen des *Protococcus pluvialis*, so wird man sie kaum unterscheiden können. Selbst das Hindurchtreten der von der grünen Kugel ausgehenden Flimmerfäden durch die farblose Hülle hat Dujardin bei der congruenten Gattung *Diselmis*, wenn auch in abweichender Weise, beobachtet und gezeichnet (Hist. des Zoophyt. pl. 3. fig. 20). Nur der ruhende Zustand, welcher unsern *Protococcus* charakterisirt, ist bei *Chlamidomonas*, meines Wissens, noch nicht beobachtet worden.

Jedoch zieht Dujardin den rothen Schnee, so wie die analogen, das Wasser oft roth färbenden Formen zu seiner Gattung *Diselmis*, welche er ebenfalls unter die Infusorien zählt; von der grünen *Diselmis viridis*, welche der *Chlamidomonas pulvisculus* Ehr. entspricht, giebt er eine ähnliche Entwicklungsgeschichte an, wie ich sie am *Protococcus pluvialis* nachgewiesen; sie soll, nach ihm, in der ruhenden Form und im Trocknen fortvegetirend, den *Protococcus viridis* Aut. darstellen, aber stets Thier sein (Manuel de l'observat. au microscope. Paris 1843. p. 304).

Allein *Pandorina* und *Chlamidomonas* sind in ihrer Natur als Thiere selbst schon seit längerer Zeit angezweifelt worden. Namentlich die erstere wurde von Kützing unter die Palmellaceen als *Botryocystis Morum* aufgenommen; die letztere wird von Siebold unter die Algen gestellt. Da diese Gattungen nämlich nicht die Contractilität des Körpers zeigen sollen, welche v. Siebold als das einzige sichere Kennzeichen für die thierische Natur anerkennt, so sind sie von ihm aus dem Thierreiche eliminirt worden.

Aber mit einer Gattung, die diese Contractilität im allerhöchsten Maasse darbietet, zeigt gleichwohl unser *Protococcus pluvialis* sehr auffal-

lende Analogien. Ich meine die Gattung *Euglena* und *Astasia*, die nach unseren heutigen Kenntnissen als ganz unzweifelhafte Thiere betrachtet und auch noch von keinem sorgfältigen Beobachter als solche in Frage gestellt worden sind. Abgesehen davon, dass einige Arten der Gattung *Euglena* Ehr., welche von Dujardin als eine besondere Gattung *Phacus* abgetrennt worden, die Contractilität nicht in höherem Maasse zeigen, als der *Protococcus*, so vermag dieser selbst in gewissen Stadien eine Veränderlichkeit seines Körpers darzubieten, welche ihn in die Familie der Astasiaeen zu verweisen scheint.

Namentlich der *Protococcus porphyrocephalus* scheint nach den Beobachtungen des Herrn v. Flotow in einem gewissen grösseren Vorkommen, welches ich selbst aufzufinden jedoch noch nicht Gelegenheit hatte, die Fähigkeit zu besitzen, den Kopf einzuziehen und zu verändern, damit zu hämmern und sich kuglig einzurollen. Die Veränderlichkeit des Körpers, welche ich selbst an den Primordialzellen des *Protococcus versatilis* und den andern nackten Schwärmzellen in langsamer Weise eintreten sah, namentlich aber die kleinen geschwänzten, nackten Formen (*A.* Fig. 60, 26) bieten eine höchst auffallende Analogie mit der Gattung *Euglena*, oder besser noch mit der augenlosen *Astasia* dar.

Hierzu kommt nun noch das Verhältniss des gefärbten Inhalts in gewissen rothen Arten dieser beiden Gattungen, namentlich bei *Euglena sanguinea*, welche ich selbst zu studiren Gelegenheit hatte. Der rothe Farbstoff tritt hier ganz in derselben Weise, Vertheilung, Aggregation auf, wie die rothe, durch Jod blaugefärbte Substanz des *Protococcus pluvialis;* er geht, wie diese, zuletzt in reines Grün über, welches ebenfalls zu gewissen Zeiten Organisationen enthält, die von unsern Chlorophyllbläschen sich schwerlich unterscheiden lassen möchten. Ebenso bieten die farblosen Köpfchen und der Schwanz der *Euglena* offenbar ein äusserlich von den farblosen Protoplasmaverlängerungen des *Protococcus* kaum zu unterscheidendes Verhalten dar; auch der Rüssel der *Euglena* verhält sich ganz wie der nur bei *Protococcus* doppelt vorhandene Flimmerfaden.

Selbst das rothe Auge der *Euglena* scheint dem rothen Pigmentfleck in gewissen Stadien der Schwärmzellen von *Protococcus* chemisch analog; es wurde ebenfalls durch Jod schwarzblau. Rechnen wir noch hinzu, dass *Euglena*, wenigstens nach Dujardin, Siebold und Koelliker, ebenfalls nur eine membranlose, einfache, geschlossene Zelle darstellt, so finden wir, dass die bewegliche Euglenenform unzweifelhaft, wenigstens unter obigen Voraussetzungen, nach demselben Typus gebaut ist, wie die Primordialzelle der schwärmenden Protococcusform.

Hierzu treten nun noch Beobachtungen, die ich selbst über die Entwicklungsgeschichte der *Euglena viridis* gemacht habe. Diese war lange unbekannt, namentlich haben Ehrenberg und Dujardin darüber nur sehr unvollständige Andeutungen; erst in der neueren Zeit haben einzelne Schriftsteller, namentlich Perty und Koelliker, und schon früher Meyen einzelne Stadien constatirt. Ich gebe hier einige Andeutungen über die Resultate, zu denen ich selbst gelangt bin, um deren specielle Ausführung anderswo niederzulegen.

Die *Euglena* bewegt sich nämlich nicht immer; zu gewissen Zeiten geht sie, gleich dem *Protococcus pluvialis*, in das Stadium der Ruhe über. Alsdann rollt sie sich ganz, wie der *Protococcus*, zur Kugel ein, entwikkelt einen dichteren, trüberen Inhalt und umgiebt sich in ihrer ganzen Oberfläche mit einer starren, farblosen Hülle; sie ist alsdann von der ruhenden Form des *Protococcus pluvialis* absolut nicht zu unterscheiden, und wie dieser oft zu schwimmenden Häuten vereinigt; selbst Reagentien contrahiren hier wie dort die eingeschlossene farbige Kugel und entblössen dadurch die äussere farblose Hülle. In dieser Form, und namentlich Häute bildend, ist sie zum Theil schon unter die Algen gestellt worden: namentlich vermuthe ich, dass *Microcystis Noltii* Kg. die ruhende Form von *Euglena sanguinea* ist, und dass *M. olivacea* Kg. von einer grünen *Euglena* herstammt.

Dieses Stadium der sogenannten Cystenbildung ist jedoch nicht, wie man gewöhnlich annimmt, mit dem Absterben verbunden, sondern inner-

halb der Hülle tritt die Theilung ein: die eingeschlossene farbige Kugel zerfällt ganz wie bei *Protococcus* in 2, 4, 8, 16, 32 und mehr Portionen. Diese, so isolirten Theilindividuen, so zu sagen die Primordialzellen, werden frei, indem sie die farblose, starre Hülle durchbrechen und als leeres Bläschen zurücklassen; sie sind ihrem Mutterorganismus ähnlich, oder, wenn sie kleiner sind, ganz unähnlich, und stellen alsdann nur kleine, birnförmige, mit einem Kern oder Chlorophyllbläschen versehene, oft augenlose Kügelchen dar, welche grünen Monaden gleichen. Die in ihre Tochterindividuen gehüllte Mutterzelle bietet ein ganz ähnliches Aussehen, wie die des *Protococcus;* namentlich findet sich auch hier die 32-theilige Uvellaform wieder.

Auf der andern Seite kann sich auch die bewegte *Euglena*, ganz wie die Schwärmzelle des *Protococcus*, in zwei, vier oder vielleicht auch in mehr ebenfalls bewegliche Tochterindividuen theilen. Hieraus ergiebt sich, dass auch die Entwicklungsgeschichte der *Euglena viridis* ganz nach demselben Typus vor sich geht, wie bei *Protococcus pluvialis*. Nur die umhüllte Form der Schwärmzellen, welche dem Bau der Gattung *Chlamidomonas* Ehr. entspricht, ist als Entwicklungsstadium von *Euglena* noch nicht nachgewiesen worden.

Hierzu kommt nun noch die Bewegung der Protococcuszellen. Diese ist von jeher als ein mit dem Begriff der Starrheit in der Pflanze in Widerspruch stehendes Phänomen betrachtet worden, und man hat daher, wenn sie sich an unzweifelhaften Pflanzen oder pflanzlichen Entwicklungsstufen vorfand, diesen Widerspruch durch Unterscheidungen zu heben gesucht, die man theils in der Art und Weise, theils in der Ursache der pflanzlichen Bewegungen auffinden wollte.

Die thierische Bewegung soll eine aus inneren physischen Ursachen hervorgehende, bewusste, zweckmässige, ihrer Erscheinung nach willkürliche sein; die pflanzliche dagegen soll auf äusseren physikalischen Ursachen oder Reizen beruhen, zwecklos und ihrer Erscheinung nach unwillkürlich, bewusstlos, automatisch sein (vgl. Ehrenberg, Abh. der

Berl. Akad. 1830). In einer solchen wesentlichen Unterscheidung stimmen alle neueren Naturforscher fast ohne Ausnahme überein: ja, sie behaupten sämmtlich, dass nur Mangel an hinreichend scharfer Beobachtung und Kritik eine Verwechslung beider gänzlich verschiedenen Bewegungsarten herbeiführen könne. Selbst ein so sorgfältiger Forscher, wie Herr v. Flotow, unterscheidet zwischen dem träumerischen Hin- und Hertaumeln des *Protococcus pluvialis* und der bewussten Bewegung, selbst der kleinsten Monaden.

Ich muss, in Folge von zahlreichen Beobachtungen, welche ich ausschliesslich auf diesen Punct gerichtet, und bei denen ich die möglichste Unbefangenheit und Kritik anzuwenden mich bestrebt habe, diesen wesentlichen Unterschied der infusoriellen Bewegung und der von pflanzlichen Schwärmzellen in Abrede stellen.

Die nicht gerade grösseren, aber höher organisirten, mit deutlichem Munde und Oesophagus versehenen Infusorien zeigen allerdings eine Bewegung, welche ich mit der pflanzlichen der Schwärmzellen durchaus nicht in Parallele stellen will, da hier in der Regel ein zweckmässiges, bewusstes, auf die Ergreifung der Nahrung berechnetes Schwimmen stattfindet. Aber ich habe bereits früher erwähnt, dass bei einer Vergleichung von Infusorien und Algen diese Abtheilung, als nach anderm Typus gebaut, ausgeschlossen werden müsse. Die Bewegung eines grossen Theiles der *Anentera* Ehr., *Astoma* Siebold, ist meiner Ueberzeugung nach von der der Schwärmzellen gewisser Algen nicht wesentlich verschieden.

Ich gründe mein Urtheil nicht, wie dies gewöhnlich geschieht, auf ein subjectives Scheinen, sondern auf ein vergleichendes Studium der Momente, welche einerseits die Bewegung der Schwärmzellen gewisser Algen, andererseits die unzweifelhafter Thiere, namentlich die der Euglenen, charakterisiren. Da ich dieselben bei beiden übereinstimmend gefunden habe, so muss auch die aus ihnen resultirende Erscheinungsform der Bewegung bei beiden wesentlich gleich sein, — unwesent-

liche Unterschiede dagegen bietet die Bewegung zweier Gattungen, zweier Arten derselben Gattung, ja zweier Individuen derselben Art immer dar.

In Betreff der Bewegungserscheinungen bei *Protococcus pluvialis* kann ich auf die Flotowschen Schilderungen, so wie auf die Nägelische Darstellung des Schwärmens bei den Algen im allgemeinen verweisen (Gattungen einzelliger Algen, p. 20). Ich füge nur noch Einiges hinzu.

Die Bewegung kann vorwärts und rückwärts stattfinden, so dass die Flimmerfäden vorausgehen, oder der Zelle hinten nachfolgen. Die Bewegung, welche stets mit einem Kreisen der Zelle um ihre Achse verknüpft ist, kann bald vorzugsweise nach rechts stattfinden, bald nach links, bald abwechselnd nach rechts und dann nach links.

Namentlich tritt ein solcher Wechsel oft ein, wenn der Zustand der Bewegung in den der Ruhe übergeht. So drehte sich eine Zelle beständig in spiraligen Bahnen von links nach rechts; plötzlich stockt die Bewegung und die Zelle dreht sich nach der entgegengesetzten Richtung ein paarmal zurück, etwa wie ein zusammengedrehtes Tau beim Aufhören der Spannung. Dann tritt eine Ruhe von einigen Secunden ein, um wieder in die Bewegung überzugehen, welche bald nach derselben Richtung wie früher, bald nach der entgegengesetzten statthat. Allmälig werden die Pausen immer länger und lassen endlich die Bewegung ganz aufhören; doch kann manchmal nach stundenlanger Ruhe die Bewegung wieder eintreten, im Falle sich nicht indessen eine starre Holzfasermembran ausgeschieden hat, deren Bildung den beweglichen Zustand für immer abschliesst. Herr v. Flotow hat diesen anatomischen, wesentlichen Unterschied der ruhenden und der beweglichen Zellen nicht richtig erkannt und daher oft unbewegliche Schwärmzellen mit der ruhenden Form verwechselt.

Ich selbst habe einige Bahnen von Schwärmzellen von dem Augenblicke ihres Ausschlüpfens an nachgezeichnet und so ein Bild von ihrer Bewegungsform gewonnen, welche ich auf folgende Momente zurückführen zu können glaube.

Erstens dreht sich die Zelle um ihre Achse, und zwar in der Regel um die längere, durch das Köpfchen hindurchgehende. Hieraus resultirt eine beständige Rotation, wobei die Zelle selbst nicht von der Stelle kommt. Diese Bewegung tritt oft einige Zeitlang isolirt ein; in der Regel kommt aber bald noch ein anderes Moment hinzu.

Die Zelle bewegt sich nämlich zweitens vorwärts, und zwar beschreibt sie in dieser Weise eine sehr unregelmässige Curve. Indem beide Bewegungsmomente zusammentreten, zeigt die Zelle eine spiralige Drehung um ihre Achse, gleichsam ein Vorwärtsschrauben, das mit Ortsveränderung verbunden ist.

Drittens bewegt sich die Zelle in verschiedenen Ebenen, indem ihre Curvenbahn, gleichsam ihre Revolution, sich in einer Schraubenlinie hebt und senkt.

Ist die Zelle länger gedehnt, so zeigt sich viertens noch eine verschiedene Geschwindigkeit ihrer beiden Enden, von denen das hintere meist gegen das vordere zurückbleibt.

Die Regelmässigkeit der Bahnen, welche aus diesen gleichzeitig, aber in verschiedenem Maasse und Verhältniss zusammenwirkenden Momenten der Bewegung hervorgehen müssten, wird nun allerdings durch zahlreiche Perturbationen, welche zum Theil äusseren, zum Theil aber inneren Ursachen anzugehören scheinen, beständig gestört, so dass die Zelle in der That eine Bahn zurücklegt, die höchst wirr, unregelmässig und scheinbar willkürlich erscheint. Immer aber sieht man, dass die Bewegung aus den drei oder vier Hauptmomenten zusammengesetzt ist, welche wir so eben angedeutet haben.

Sie ist es ebenso bei den andern Schwärmsporen, welche höhern Algen angehören; sie ist es endlich auch bei der Bewegung der Cryptomonadinen, Volvocinen und Astasiaeen. Auch bei letzteren, namentlich den Euglenen, beobachtet man in jedem Augenblicke das charakteristische, spiralige Drehen um die Längsachse, die Curvenbewegung und das schraubenförmige Heben und Senken, unterbrochen freilich von Umkehren.

Ausruhen, Stutzen, Zittern, Rotiren ohne Ortsveränderung, Umwenden nach Rechts und Links, nach Vorwärts und Rückwärts, Oben und Unten, und allen jenen wunderlichen Abweichungen, welche den Anschein der Willkür herbeiführen, aber in gleicher Weise auch bei *Protococcus pluvialis* vorkommen. Und zwar sind diese Abweichungen von der regelmässigen Bahn nach Rechts oder Links, sowie das Umdrehen auch bei *Protococcus pluvialis*, durchaus nicht immer von äusseren Hindernissen herbeigeführt, sondern sie treten mit anscheinender Spontaneität auch ohne alle wahrnehmbare Ursachen ein. Es ergiebt sich daraus, dass auch die Bewegungserscheinungen bei *Euglena* im wesentlichen nach demselben Typus vor sich gehen, wie bei den Schwärmzellen des *Protococcus*. Nur die auf der ausgezeichneten Contractilität der Euglenen beruhenden Bewegungsphänomene fehlen natürlich bei unserm Gebilde.

Auch die Bewegung der Oscillatorien besteht, wie ich namentlich an der höchst interessanten und energische Ortsveränderung zeigenden Gattung *Spirulina* beobachtete, aus analogen Momenten, welche nur hier wegen des fädigen Bau's der Pflanze in andrer Weise auftreten. Wenigstens lässt sich alle Bewegung derselben auf ein schraubenförmiges, auf Drehung um die Längsachse beruhendes Vorwärtskriechen, auf eine wellenförmigspiralige Beugung in der Länge des Fadens und auf ein Oscilliren des vorderen Endes in verschiedenen Ebenen reduciren. Auch die Samenfäden der Kryptogamenantheridien, die bei den Infusorien stehenden Gattungen *Spirillum*, *Spirochaete* und *Vibrio* folgen demselben Typus in ihrer Bewegung.

Was nun die Ursache dieser Bewegungserscheinungen bei pflanzlichen Gebilden, namentlich bei *Protococcus pluvialis* betrifft, so scheint mir als eigentliche primäre Grundursache, mit Nees v. Esenbeck und Nägeli, eine erhöhte Lebensthätigkeit anzunehmen, welche in einer neuen Generation gleichsam verjüngt, mit einer grösseren Energie des Stoffwechsels und der anderen vitalen Kräfte, sowie mit Erzeugung

spontan beweglicher Flimmerfäden, jedoch nicht eben mit eigentlichem Volumenswachsthum verknüpft ist; dieses tritt, wie Hr. v. Flotow mit Recht bemerkt, vorzugsweise nach dem Schwärmen ein. Sie selbst beruht, wie ich überzeugt bin, andererseits wieder auf dem Bau der Schwärmzellen, bei denen die Primordialzelle unmittelbar mit der äusseren Flüssigkeit in Berührung steht, und entweder von gar keiner, oder nur in weitem Abstande von einer sehr zarten, starren Membran umgeben ist. Wenn es im Allgemeinen bekannt ist, dass alle Processe des Lebens vorzugsweise innerhalb des Protoplasma oder des Primordialschlauchs vor sich gehen, so ist es wohl begreiflich, dass dieselben sich zu einer grösseren, lebhafteren Energie erheben werden, wenn diese Gebilde nicht, wie gewöhnlich, von einer derben Holzfasermembran eng umschlossen sind, und dadurch jene Lebensthätigkeiten selbst regulirt und herabgestimmt werden. Schon Kützing hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass alle beweglichen, vegetabilischen Gebilde von freien Amylidzellen (Primordialschläuchen) dargestellt sind (Verwandl. d. Infus. in Algen, p. 18).

Diese erhöhte Lebensthätigkeit äussert sich bei den Schwärmzellen einerseits in der Bewegung der Flimmerfäden, andererseits in dem Lebensprocess der Zellen selbst.

Die Flimmerfäden wurden von Nägeli bei den Schwärmzellen der Algen, da sie nach ihm aus dem starren Stoffe der Pflanzenzellmembranen bestehen, ebenfalls als starr und unbeweglich betrachtet; daher wird ihr activer Einfluss auf die Bewegung der Zellen in Abrede gestellt, und ihnen nur ein passives Afficirtwerden durch die Strömungen zugeschrieben, welche von den Zellen selbst ausgehen, und durch die sie wegen ihrer Zartheit leicht in scheinbar selbstständige Bewegung versetzt werden müssten (l. c. p. 21).

Dies ist jedoch in doppelter Rücksicht unrichtig. Denn erstens bestehen die Flimmerfäden, wie ihr klebriges Verhalten zeigt, nicht, wie v. Siebold mit Recht bemerkt, aus einer starren und festen, sondern aus einer halbflüssigen, gewissermassen contractilen Substanz, welche dem

Stoffe ganz analog erscheint, aus dem die selbstthätigen Wimpern und Flimmerfäden der Infusorien gebildet sind. Andererseits sind diese Flimmerfäden auch bei den Schwärmzellen ganz unzweifelhaft autonomisch in einer beständigen Bewegung, die sich in dem Strudel ausspricht, welcher von ihnen, und zwar ausschliesslich ausgeht, indem, wie schon Hr. v. Flotow fand, jeder Faden seine eigene Sphäre des Wasserwirbels hervorruft. Dies zeigt sich namentlich, wenn die Schwärmzellen selbst eine Zeitlang ruhen, wo dann die Flimmerfäden noch lange Zeit sich heben, senken und schlängeln, und das Wasser wie Ruder schlagen; man kann alsdann ihre Bewegung sehr leicht beobachten. Ebenso im Innern der Mutterzellen beobachtet man bereits die sich schlängelnden Fäden der Tochterzellen, deren Bewegung den Eindruck eines züngelnden Flämmchens bei Tageslichte (Ehrenberg) macht, obwohl die Zellen selbst wegen Mangel an Raum sich nicht von der Stelle bewegen können. Auch an anderen Algen habe ich mich überzeugt, dass die Flimmerfäden im Stande sind, einen lebhaften Strudel hervorzurufen, selbst wenn die Zelle, an der sie sitzen, noch unbeweglich ist. Dass aber diese spontane Bewegung der Flimmerfäden eine Contractilität ihrer Substanz voraussetzt, wie Nägeli bemerkt, will ich keineswegs bestreiten.

Nicht immer bewegen sich beide Flimmerfäden gleichzeitig, sondern der eine ist oft nach vorn gerade ausgestreckt, während der andre das Wasser in wellenförmigen Biegungen schlägt, wie schon Dujardin bei der verwandten *Diselmis* (*Chlamidomonas* Ehr.) beobachtete (vgl. *A.* Fig. 27, 45). Oder der eine ist am Glase festgeklebt und die Zelle oscillirt, an ihm fixirt, pendelartig hin und her (*B.* Fig. 81). Wenn dagegen Hr. v. Flotow bemerkt, dass die beiden Fäden zusammengeklappt werden können und alsdann einfach erscheinen, so ist er zu dieser Annahme wohl durch den Anschein verführt worden, den die beiden Flimmerfäden innerhalb der Hüllzelle gewähren, wenn der eine bei einer gewissen Lage der Zelle den andern verdeckt. Ich habe schon oben erwähnt, dass die Stücke innerhalb der Hüllzelle höchst wahrscheinlich in zwei starren

Kanälen eingeschlossen sind und sich daher nur ausserhalb derselben bewegen können.

Im Allgemeinen sind die Bewegungen der Flimmerfäden ungleichmässig, anscheinend willkürlich, von Zeit zu Zeit in der Geschwindigkeit und Richtung unterbrochen; auch werden sie langsamer, wenn das Leben der Zelle an Energie verliert, und hören augenblicklich auf, so wie dasselbe erlischt. Sie können demnach wohl zu den unwillkürlichen Bewegungen des Flimmerepitheliums der thierischen Schleimhäute nicht gut gestellt werden, da dieses auch nach dem Tode des Organismus und immer in gleichem Rhythmus sich bewegt; sondern sie gehören, wie auch Perty bemerkt, in eine Kategorie mit den Flimmerfäden oder Rüsseln der Infusorien, deren Bewegungen als willkürliche betrachtet und sicherlich von innern Ursachen bestimmt werden (vergl. Perty: Die Wimperbewegung im Thier- und Pflanzenreiche. Bern 1848).

Obwohl es demnach ausser allem Zweifel steht, dass die autonomischen Bewegungen der Flimmerfäden und der dadurch hervorgebrachte Wasserstrudel zu den energischsten Kräften gehören, welche die ganze Schwärmzelle in Bewegung setzen, so scheint es mir doch nicht unwahrscheinlich, dass Nägeli andrerseits Recht hat, wenn er auch in dem Leben der Zellen selbst Thätigkeiten annimmt, welche bei dieser Bewegung von Einfluss sind. Das Drehen und Wenden, das spiralige Rotiren, das Heben und Senken, kurz alle, auf ganz bestimmte Gesetze reducirbaren Bewegungserscheinungen der Schwärmzellen sind wohl zu energisch und gewaltsam, als dass die beiden Flimmerfäden die einzige Ursache derselben sein könnten. Es scheint vielmehr neben der von dem Wirbeln dieser Flimmerorgane herbeigeführten Strömung in den Schwärmzellen noch eine andere, gleichsam steuernde Thätigkeit anzunehmen. so dass beide sich etwa verhalten, wie die gleichzeitig wirkenden Segel und Ruder, durch welche ein Schiff in Bewegung gesetzt wird.

Nägeli nimmt an, dass der Process der Endosmose am vorderen Ende und der Exosmose an dem entgegengesetzten eine Wasserströmung

herbeiführen müsse, aus welcher sich alle Bewegungen der Schwärmzellen erklären lassen. Diese Theorie ist von den meisten neuern Forschern anerkannt worden; ob dieselbe, wie Jessen angiebt, schon von Meyen aufgestellt ist, weiss ich nicht; dagegen spricht Morren an der citirten Stelle (p. 129) nur von einem imponderablen Fluidum, das die *Naviculae* in concentrischen Gruppen um seine *Tessararthra crispa* anordnen solle. Wohl aber ist diese scharfsinnige Theorie bereits früher von C. G. Nees v. Esenbeck in seinem höchst werthvollen Nachtrage zur Flotowschen Abhandlung aufgestellt und im Einzelnen durchgeführt worden. Er reducirt dieselbe auf das Gesetz des Wachsthums in der Pflanzenzelle, welches sich in zwei entgegengesetzten Richtungen äussern und durch Stoffaufnahme und Stoffausscheidung an den diametralen Enden derselben Strömungen, und dadurch Ortsveränderung herbeiführen muss.

Auch ich glaube, diesen Anschauungen unter zwei Modifikationen beistimmen zu können. Erstens meine ich nicht, dass die Endosmose gerade die einzige Thätigkeit sei, welche diese Wasserströmung hervorruft. Denn, was wir Endosmose nennen, das findet auch noch nach dem Tode der Zelle statt, die Bewegung dagegen nur während des Lebens derselben. Ich glaube, dass man für diese rein physikalische Kraft die nach aussen wirkenden Thätigkeiten des organischen Lebensprocesses im Allgemeinen substituiren muss: seien diese nun elektrischer Art, wie Schnetzler behauptet, oder, mit Raspail, von chemischer oder sonst von einer Natur, vorausgesetzt, dass dieselben im Stande sind, eine Strömung im Wasser hervorzurufen.

Andererseits scheinen mir alle Erscheinungen, welche uns aus dem Leben der Pflanzen im Allgemeinen bekannt sind, dagegen zu sprechen, dass die organischen Thätigkeiten in der vegetabilischen Zelle, dass namentlich die Ernährung und der Stoffwechsel irgendwo sich in zwei entgegengesetzten, bipolaren Richtungen einer geradlinigen Achse äussern sollten: abgesehen davon, dass unter dieser Voraussetzung, wie Nägeli

selbst zugiebt (l. c. p. 22), nur eine regelmässige, geradlinige Vorwärtsbewegung entstehen könnte, dass aber die Rotation der Zellen und ihre unordentlichen, schraubenförmigen Bahnen bei dieser Annahme ein unlösbares Räthsel bleiben müssten. Soweit wir den Lebensprocess in der Pflanzenzelle kennen, so wissen wir, dass alle in ihm thätigen Kräfte sich vorzugsweise in der Spirale äussern. Die Spiralbänder der *Spirogyra*, das spiralig geordnete Chlorophyll der *Nitella* und *Conferva*, sowie andererseits der *Euglena* und *Amblyophis* etc. beweisen bei den Algen und gewissen Infusorien — die spiraligen Bildungen in den Zellen, Gefässen, Cuticulazeichnungen, ja in den gesammten Lebenserscheinungen thuen auch bei höheren Pflanzen dar, dass namentlich die Ernährung und mithin auch der Stoffwechsel in allen Zellen in der Schraubenlinie wirksam sind. Die Charenströmung, welche spiralig in entgegengesetzter Richtung um die einzelnen Schläuche rotirt, giebt uns ferner das Beispiel eines Bewegungsphänomens, das auf jene Tendenz der Lebensthätigkeiten zurückgeführt werden muss. Andererseits zeigen die Farbekörnchen, welche an dem Oscillatorienfaden oder an den Bacillarienstäbchen spiralig, ohne wahrnehmbare Ursache, auf- und ablaufen, dass es bei Pflanzen auch nach aussen wirkende Thätigkeiten giebt, welche im Stande sind, eine spiralig um die Zellen verlaufende Strömung im Wasser hervorzurufen. Sollte daher nicht angenommen werden müssen, dass auch an den schwärmenden Zellen gewisser Algen dergleichen Thätigkeiten in der Schraubenlinie fortschreitend wirksam seien, dass namentlich die in dieser Richtung thätige Ernährung, Wachsthum und Stoffwechsel auch eine spiralig um die Zelle verlaufende Strömung in dem umgebenden Wasser hervorzurufen im Stande sind? Findet eine solche Strömung statt, so müsste sie offenbar einerseits ein spiraliges Drehen der Zelle um ihre Achse, andererseits ein Vorwärtsschrauben zur Folge haben, welches zur Ortsveränderung führen würde. Ich glaube, dass unter dieser Voraussetzung die Erscheinungen der Pflanzenbewegung, insofern sie nicht auf dem Wirbel der Flimmerfäden allein beruhen, auf eine viel ein-

fachere und naturgemässere Weise sich begreifen lassen, als dies nach der Nägelischen, in der Natur der Pflanzenzelle nicht begründeten Annahme der Stoffaufnahme und Ausscheidung an zwei diametral entgegengesetzten Enden der Fall ist. Auf ein einfaches, durch alle Erscheinungen der Pflanzenphysiologie bestätigtes Gesetz, dass nämlich die organischen Lebensthätigkeiten der Pflanzen in der Richtung der Spirale wirksam sind, würde sich als allgemeines Grundprincip vielleicht eine Mechanik sämmtlicher im Pflanzenreiche vorkommenden Bewegungserscheinungen begründen lassen.

Uebrigens glaube ich keineswegs, dass durch solche mathematische Construction sich wirklich alle Einzelheiten erklären lassen, welche die Bewegungen der Schwärmzellen, namentlich bei *Protococcus pluvialis* zeigen. Es sind hier ganz unzweifelhaft noch innere, unbekannte Kräfte thätig, welche die Zelle abweichend von der Regelmässigkeit jener Gesetze bald zu ganz unregelmässigen, scheinbar grund- und zwecklosen, bald wieder zu anscheinend zweckmässigen Bewegungen veranlassen, wie sie sich im Aufsuchen des Lichts und der Finsterniss, im Streben nach der Oberfläche oder dem Wasserrande aussprechen. Ob diese Kräfte, die man nach gewöhnlicher Vorstellungsweise als Willkür bezeichnet, mit Meyen und Fechner auf ein höheres, psychisches Princip in der Pflanzenzelle zurückgeführt werden müssen, wie wir dies bei den verwandten Erscheinungen im Leben der niederen Thiere zu thun gewohnt sind, kann ich dahin gestellt sein lassen. Dass die Schwärmzelle des *Protococcus* die Reize des Lichts, der Wärme, der Luft, dass sie den Frühling fühlt, dessen belebender Hauch in diesem Augenblicke um mich herum auch alle Blätter, alle Thiere und Menschen durchweht, das sehe ich und kann es nicht bezweifeln: ob sie ihn auch weiss, und wenn sie als Ich sich eines ausser ihr seienden Nicht-Ichs überhaupt bewusst werden sollte, in welcher Weise und mit welchem Grade der Klarheit? — das zu entscheiden, liegt ausserhalb der Grenzen, welche eine empirische Untersuchung sich stecken muss.

Jedenfalls ergeben alle diese Erwägungen, dass der *Protococcus pluvialis* in Bau, Entwicklung und Bewegung mit einem sichern Thiere so viel wahre Analogieen darbietet, dass man wohl berechtigt wäre, ihn in die Nähe desselben zu stellen; oder, wenn seine Organisation dennoch eine wesentlich verschiedene sein sollte, dass man wenigstens nicht im Stande sei, ihn mit Bestimmtheit von den Thieren zu trennen. Wenn ich gleichwohl überzeugt bin, dass Herr v. Flotow einen tiefen Blick in die Natur dieses seltsamen Wesens gethan hat, indem er es für eine Pflanze erklärte, so bestimmen mich hierzu folgende Gründe.

Der erste ist, dass alle bisher erwähnten, den *Anentera* Ehr. entsprechenden Eigenschaften des *Protococcus pluvialis* auch den unzweifelhaft von Pflanzen stammenden und wieder zu Pflanzen werdenden Schwärmsporen gewisser Algengattungen zukommen, wie im Verlaufe dieser Arbeit schon berührt wurde und anderswo ausgeführt werden soll. Die schwärmende Oedogoniumzelle, welche, zur Ruhe gelangt, sich eine Zeitlang theilt, und so einen aus lauter starren Zellen bestehenden Faden bildet, bis endlich die Primordialschläuche der letzten Theilungsgeneration ihre Zellenmembran durchbrechen und wiederum in beweglicher Form frei werden, um sich später wieder mit Holzfasermembran zu umgeben und keimend und sich theilend von Neuem zu ruhenden Zellen sich fortzupflanzen, zeigt ein wesentlich ganz analoges Verhältniss, wie die Entwicklungsgeschichte des *Protococcus pluvialis* es darbietet.

Der andre Grund beruht auf dem Vorhandensein eines Stoffes, welcher die starren Hüllen der Schwärmzellen, so wie der ruhenden Protococcusform darstellt und bisher in diesem Verhältnisse nur im Pflanzenreiche, nicht aber, mit Ausnahme eines einzigen ganz isolirten Falles bei den Tunicaten, im Thierreiche bekannt ist. Ich meine die Holzfaser. Schon Nägeli und Andre bemerkten mit Recht, dass, wenn Pflanzen und Thiere überhaupt von einander getrennt werden sollen, dieser Unterschied sich schon in ihren einfachsten Zuständen, in den einzelnen Zellen aus-

sprechen, und dass namentlich die Zellmembranen sich bei den einen als starr und als ternäre Verbindungen, bei den andern als contractil und als quaternäre Zusammensetzung ausweisen müssen (Zeitschr. für wiss. Bot. II. p. 18 seq.).

Ich habe es im Verlaufe dieses Aufsatzes nur aus optischen und physiologischen Gründen wahrscheinlich machen können, dass die derbe Zellmembran der ruhenden Form und die zarte Hüllzelle der Schwärmsporen aus demselben stickstofffreien Stoffe bestehe, welcher die starre Membran aller Pflanzenzellen bildet, nämlich aus Cellulose; erst am Schlusse dieser Untersuchung ist es mir gelungen, dies auch durch chemische Einwirkungen ausser Zweifel zu setzen. Bringt man nämlich einen Tropfen ruhender- und Schwärmzellen gleichzeitig mit einer sehr verdünnten wässrigen Jodlösung und etwas mässig verdünnter Schwefelsäure in Verbindung, so werden die Hüllzellen der schwärmenden und die Zellmembran der ruhenden Form alsbald schön blau gefärbt (vergl. *B.* Fig. 114), ein Verhalten, welches nach dem heutigen Standpuncte der Chemie ausschliesslich der Holzfaser zukommt. Man muss zu diesem Behufe eine weder zu sehr concentrirte, noch zu stark verdünnte Schwefelsäure anwenden, weil sonst die blaue Färbung nicht eintritt; nur eine, nicht immer sicher zu treffende, mittlere Concentration vermag jene Umwandlung im Stoffe der Zellmembran herbeizuführen, welche sich in der blauen Färbung ausspricht.

Dass aber eine Zelle, die von einer Cellulosemembran eingeschlossen ist, nur eine vegetabilische sein könne, wird wohl Niemand in Abrede stellen. Die Beobachtung ist insofern von Wichtigkeit, als bei ähnlicher Behandlung vielleicht auch die optisch ganz ähnlich sich verhaltenden sogenannten Panzer einer Anzahl pflanzenähnlicher Infusorien, namentlich gewisser problematischer Volvocinen und Cryptomonadinen sich ebenfalls als vegetabilische nachweisen lassen und diese Gebilde alsdann mit Bestimmtheit in's Pflanzenreich verweisen möchten. Ich selbst habe auch in *Closterium* und *Euastrum* die Holzfaser nachweisen können.

Aber, gesetzt auch, dass alle diese Formen, welche das Ziehen einer Grenze zwischen Thieren und Pflanzen unmöglich machen, aus dem Thierreich entfernt wären, wie v. Siebold erfordert, so würden doch noch nicht alle Schwierigkeiten gehoben sein, so lange nicht die *Euglena*, welche so viele Analogieen mit den pflanzlichen Schwärmzellen darbietet, wegen der hohen Energie ihrer Contractilität als Thier anerkannt werden müsste.

Kehren wir aber zu der Voraussetzung zurück, von welcher wir oben ausgegangen sind, dass nämlich die contractile Substanz der Thiere und das Protoplasma der Pflanze wesentlich analoge Bildungen seien, so würde sich aus unserer Vergleichung ergeben, dass diese Substanz zwar in der Regel bei Pflanzen von einer starren Holzfasermembran eingeschlossen ist, welche bei Thieren fehlt, dass es aber einerseits Stadien bei gewissen Pflanzen, z. B. den Algen, geben könne, wo das Protoplasma ohne starre Hülle als Primordialzelle freithätig leben kann, dass andererseits auch bei gewissen Thieren, namentlich den Euglenen, nach Stein auch den Vorticellen, Entwicklungsstufen eintreten, in welchen die contractile Substanz von einer starren, derben Zellmembran eingeschlossen ist. Die Schwärmzellen der Algen würden unter dieser Voraussetzung typisch wie einzellige Thiere, die ruhenden, wie man gewöhnlich sagt, encystirten Euglenen typisch wie einfache Pflanzen gebaut sein.

Es würde sich daraus folgern lassen, dass es Entwicklungsstadien gewisser Pflanzen geben könne, in denen sie sich typisch wie darmlose Infusorien Ehr., *Astoma* Sieb. verhielten und umgekehrt: analog. wie es Entwicklungsstadien der Polypen giebt, wo sie wie Acalephen, oder der Insecten, wo sie wie Würmer, oder der Moose, wo sie wie Conferven gebaut sind. Damit ist jedoch durchaus nicht gesagt, dass ein Gebilde beliebig bald Thier, bald Pflanze sein könne, so wenig ein Moos je eine wirkliche Alge war, oder ein Polyp je eine wahre Meduse wird: es folgt nur, dass ein Thier in gewisser Entwicklung Eigenthümlichkeiten in Bau und

Lebensweise zeigen kann, wie sie sonst nur der Pflanzenzelle zukommen, und dass umgekehrt eine Pflanze in einem bestimmten Stadium sich einer gewissen Infusorienabtheilung in Bau, Entwicklung und Bewegung wesentlich analog verhalten könne.

Ist eine solche Voraussetzung zulässig, so würde auch die nächste Ursache dieses Hinübergreifens in ein fremdes Gebiet sich in der Erscheinung erkennen lassen, welche auch im Thierreiche vorzugsweise die Annahme von Eigenthümlichkeiten einer fremden Klasse begünstigt: nämlich der Generationswechsel. Die Schwärmzellen des *Protococcus pluvialis* unterscheiden sich von den beweglichen Sporen fast aller anderen Algen wesentlich dadurch, dass während andere Algensporen sich erst nach der Ruhe theilen, jene sich auch als solche fortpflanzen können, eine Bedingung, welche eben den Begriff des Generationswechsels charakterisirt. Denn das Princip desselben beruht ja gerade darauf, dass ein Organismus sich zu mehreren Individuen vervielfältigen kann, welche wiederum einer nochmaligen Vervielfältigung unterliegen können, ehe sie die Natur des Mutterorganismus wieder erreicht haben (vgl. v. Frantzius, Ueber den Generationswechsel. Verhandl. d. schles. Gesellsch. 1849. p. 77).

Von diesem Gesichtspuncte aus würden sich die Lebenserscheinungen des *Protococcus pluvialis* so fassen lassen, dass bei ihm in Folge des Generationswechsels aus einer unbedingt pflanzlichen eine Form hervorgehe, welche sich dem Bau und der Lebensweise nach einer anderen organischen Familie, namentlich den mund- oder darmlosen Infusorien analog verhält, und dass dieses thierähnliche Entwicklungsstadium in das unzweifelhaft vegetabilische nach einiger Zeit wieder zurückkehrt. Die Entwicklungsgeschichte von *Euglena* würde das umgekehrte Verhältniss zeigen. —

Für die Systematik der Algen endlich ist die Entwicklungsgeschichte, welche ich am *Protococcus pluvialis* nachgewiesen habe, nicht ohne Wichtigkeit. Unsere meisten Arten und Gattungen gründen sich nur auf

Abweichungen, welche die Grösse, Gestalt und Dicke der Zellwand, die Färbung, Consistenz und innere Organisation des Inhalts zeigen. Die Entwicklungsgeschichte des *Protococcus pluvialis* aber beweist, wie überaus unsicher solche Merkmale sind, da sie an einer und derselben Art in bei weitem höherem Maasse variiren, als sie nach unseren heutigen Systemen kaum in verschiedenen Arten oder selbst Gattungen abweichen dürfen. Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass die bei *Protococcus pluvialis* beobachtete, fast unglaubliche Freiheit in seiner äusseren Gestaltung und sein Reichthum an wesentlich verschieden gebauten Entwicklungsformen sich auch bei anderen Algen finden werden, wenn man sie nur in der rechten Weise und an der rechten Stelle sucht, und dass eine Anzahl von Untersuchungen an andern Arten, von denselben Gesichtspuncten, wie die hier berührten, ausgehend, die grosse Zahl unserer Algenspecies und Gattungen vielleicht in sehr hohem Grade reduciren werde.

Ferner ergiebt sich aus unserer Untersuchung, dass eine einzelne Art, in Folge zahlreicher Fortpflanzungsweisen, wie sie ebenfalls nur den niedersten Familien des Thier- und des Pflanzenreichs gleicher Weise eigenthümlich sind, eine Anzahl sehr verschiedener Entwicklungsformen durchlaufen kann, welche entweder mit Unrecht als besondere Gattungen aufgestellt wurden, oder welche wenigstens in jenen Gattungen stationär bleiben, während sie hier nur vorübergehende Durchgangsstufen sind. So entspricht die ruhende Protococcuszelle (*A.* Fig. 3) dem Bau der gewöhnlichen Protococcusarten, etwa dem *Protococcus Coccoma* Kg. Wenn der Rand gallertartig wird (*A.* Fig. 70), so werden sie dem *Protococcus pulcher*, die kleinen Zellen (*B.* Fig. 107. 110) dem *Protococcus minor* analog. Die umhüllte Schwärmzelle (*A.* Fig. 28) ist der Gattung *Gyges Granulum* unter den Infusorien, so wie andererseits etwa dem *Protococcus turgidus* Kg. entsprechend. Wahrscheinlich gehört hierher auch der *Protococcus versatilis* A. Braun, den dieser in den Berichten der Naturforscherversammlung in Schaffhausen erwähnt, und dessen Ent-

wicklungsgeschichte der hier ausgeführten, mit Ausnahme der Zahl der Flimmerfäden, sehr analog ist. Die in zwei getheilte Schwärmzelle (*A.* Fig. 39, 53) würde als Form des *Gyges bipartitus* oder des *Protococcus dimidiatus* betrachtet werden müssen. Es würde ferner eine Goniumform angenommen werden können, wenn in den viertheiligen Schwärmzellen die Tochterzellen in einer Ebene geordnet sind (*B.* Fig. 75); eine Tetraëdronform, wenn sie in den Ecken eines Tetraëders stehen (*A.* Fig. 42). Der Form der *Pandorina Morum* würde die achttheilige (*B.* Fig. 77), der *Botryocystis Volvox* die sechszehntheilige Schwärmzelle entsprechen (*B.* Fig. 105). Endlich würde noch eine Uvella- oder Syncryptaform vorkommen, wenn die schwärmende Protococcuszelle sich traubenförmig in 32 Kügelchen aufgelöst hat (*B.* Fig. 79). Diese, in den Zustand der Ruhe übergehend (*B.* Fig. 84, 85), würde als eine der *Microhalva protogenita* analoge Form betrachtet werden können; wahrscheinlich ist diese Algengattung überhaupt nur das Product der Uvellatheilung bei den Euglenen oder anderen grünen Gebilden. Die nackten Schwärmzellen endlich (*A.* Fig. 59. *B.* Fig. 108, 109) würden die Form einer Monade oder einer *Astasia* darstellen, die geschwänzten (*A.* Fig. 60) sich der Form des *Bodo* nähern. Die sprossenden Zellen (*A.* Fig. 52) würden als *Saccharomyces*- oder *Cryptococcus*-Form, die fädigen (*B.* Fig. 113 und v. Fw. tab. 24. fig. 35–39) als Form von *Conferva* und *Torula*, die tafelartigen (v. Fw. tab. 24. fig. 40) als Form der *Merismopedia punctata* zu betrachten sein, wofern sie wirklich alle zu *Protococcus* gehören.

Von allen diesen Arten aber würden sich die Entwicklungsstadien des *Protococcus pluvialis* dadurch wesentlich unterscheiden, dass sie eben nur Entwicklungsstufen in der Sphäre eines weiteren Artbegriffs sind, während die ihnen analogen Arten wahrscheinlich ihre eigene, besondere Sphäre besitzen. Gleichwohl weichen alle diese Bildungsformen des *Protococcus* so sehr von einander ab, dass sie von den meisten Botanikern als vollgültige Merkmale ebenso vieler Gattungen oder

Arten betrachtet worden wären, während unsere Untersuchung nachgewiesen hat, dass sie alle sogar in einem und demselben Individuum vorkommen können. Dass es übrigens auch ausser dem *Protococcus pluvialis* noch andere mikroskopische Arten, von ähnlichem Bau und nach ähnlichem Gesetze entwickelt, in unsern Gewässern giebt, haben mich meine Untersuchungen gelehrt. Auch das Thierreich bietet manches Analogon dar; namentlich bei den Infusorien hat Stein nachgewiesen, dass auch die Vorticellen in ihrer Entwicklung eine Anzahl von sehr mannigfaltigen Formen durchlaufen, welche der stationären Gestaltung gewisser im System weit getrennter Gattungen vollständig entsprechen.

Auf diese Weise scheint die vergleichende Kritik fast alle jene Grundsätze als unhaltbar nachweisen zu müssen, welche die moderne Systematik bisher bei der Feststellung ihrer Naturreiche, ihrer Familien, Gattungen und Arten als leitende Principien zu Grunde gelegt hat. Wenn man aber daraus schliessen wollte, dass das Resultat unserer Untersuchung das Vorhandensein einer vollständigen Anarchie im Bereiche der mikroskopischen Organismen sei, dass hier jede beliebige Art sich in jedes beliebige Ding umwandeln könne, und dass es überhaupt keine eigentlichen Arten im Gebiete jener unsichtbaren Welt gebe, so ist dies meiner Ueberzeugung nach ein Irrthum.

Die vergleichende Kritik hat nicht die Aufgabe, das Gesetz in der Natur aufzuheben, sondern es zu erfüllen; gleich dem Speer des Telephus heilt sie selbst die Wunden, welche sie schlägt; und wenn sie irrige Merkmale zurückweist, welche ältere Lehren als unfehlbar betrachtet hatten, so umfasst sie dafür in dem Rahmen einer vollständigen, lückenlosen Entwicklungsgeschichte ein viel schärferes, weil natürliches Bild von Gattung und Art, als die künstlichen, aber mit der Natur nicht in Einklang stehenden Systeme es jemals vermocht hatten. *)

*) Ich habe nachträglich noch mit Bestimmtheit beobachtet, dass nicht blos, wie ich bei der Darstellung des Uebergangs ruhender in Schwärmzellen angegeben, die grünen oder zwei-

Erklärung der Abbildungen.

Tafel LXVII *A*.

Fig. 1-22. Zellen von der ruhenden Form des *Protococcus pluvialis*.

Fig. 1. Eine kleinere, karminrothe Zelle, wie sie sich nach längerem Austrocknen zeigt; der ölähnliche Inhalt erfüllt nicht ganz die Zellmembran.

Fig. 2. Eine ähnliche Zelle, wieder in's Leben gerufen; der Inhalt krumig, die Zellmembran fast ganz ausfüllend.

Fig. 3. Eine sehr grosse Zelle, in welcher der mennigrothe, feinkörnige Inhalt die Zellmembran ausfüllt und in der Mitte eine lichtere Höhle (Cytoblast?) zeigt.

Fig. 4. Eine ähnliche Zelle, von der Peripherie aus in Grün übergehend; am obern Rande zeigt sich noch eine mittlere Färbung aus Roth und Grün gemischt; im Centrum ein lichterer Zellkern.

Fig. 5. Eine grüne Zelle mit Chlorophyllbläschen, in welcher excentrisch ein röthliches, lichteres Bläschen (Zellkern) von einem dunklen, rothen Ringe eingefasst ist.

Fig. 6. Eine ganz grüne Zelle, ohne sichtbare Chlorophyllbläschen, deren krumiger Inhalt im Centrum einen rothen Anflug zeigt.

Fig. 7. Eine 6 Jahre lang ausgetrocknete Zelle, bei'm Wiederaufleben getheilt: die eine Hälfte grün, krumig: die andere roth, eine ölähnliche Masse darstellend.

---

farbigen, kugligen, durch Zweitheilung in späteren Generationen hervorgehenden, sondern dass auch die rein rothen, ei- oder walzenförmigen Primordialzellen, welche durch Theilung des Inhalts ruhender und im Trocknen vegetirender Zellen bei'm Uebergiessen mit Wasser fast gleich häufig zu 2, 4, 8 in wenig Stunden frei werden, ebenfalls im Stande sind, nach längerer Bewegung eine Hüllzelle auszuscheiden und dadurch in die umhüllte Form der Schwärmzellen überzugehen. Die rothe Substanz pflegt sich bei diesem Vorgange am Rande gewöhnlich in ein blasses Grün umzuwandeln (vgl. *A*. Fig. 15* (?) 61, 62. *B*. Fig. 100*a*, 112). Also auch hier erscheint die Farbe, Grösse, Gestalt der Zellen und die Zahl der Theilungen nicht wesentlich.

Fig. 8. Eine braunrothe Zelle, mit dem ausnahmsweise in der Mitte befindlichen grünen Farbstoffe; die Zellmembran dünn und undeutlich.

Fig. 9. Eine braunrothe Zelle mit mittlerem, lichterem Bläschen (Zellkern).

Fig. 10. Eine Zelle wie Fig. 9, mit Zellkern, sich zur Theilung anschickend, elliptisch geworden, mit farbloser und grüner Zone am Rande.

Fig. 11. Fortschritt der Theilung von Fig. 10; weitere Ausdehnung und Beginn der Einschnürung.

Fig. 12. Weiter fortgeschrittene Theilung; die Zelle ist biscuitförmig, der Inhalt ganz braunroth geworden.

Fig. 13. Weiter fortgeschrittene Theilung; die beiden Tochterzellen haben schon ihre Zellmembran entwickelt und sind noch von der gemeinschaftlichen Mutterzelle eingeschlossen.

Fig. 14. Vollendete Theilung; die beiden Tochterzellen gleichen etwa der Form in Fig. 9 und stellen zwei isolirte, mit Cellulosemembran umgebene, von der gallertartig gewordenen Mutterzelle umhüllte Zellen dar.

Fig. 15. Weitere Theilung in vier; jede Zelle grün mit Chlorophyllbläschen und centraler rother Substanz.

Fig. 15*. Theilung einer Zelle in vier auf einmal; die vier braunrothen Tochterzellen (beweglich?), etwa wie Fig. 9, sind noch von der Mutterzelle umgeben.

Fig. 16. Weitere Theilung in 8 kleinere, blassgrüne Zellen, deren rothe Substanz excentrisch nach dem gemeinschaftlichen Mittelpuncte zu liegt.

Fig. 17. Beginnende Theilung; eine grüne, kleine Zelle mit rother Zone am Rande und rother Centralsubstanz, so wie einem lichteren Zellkern.

Fig. 18. Andere elliptische Zelle ohne lichteren Zellkern.

Fig. 19. Ruhende Zelle von der Form Fig. 1, deren Inhalt sich, nach dem Centrum kleiner werdend, zurückgezogen hat.

Fig. 20. Ruhende Zelle, wo sich innerhalb einer weiten, derben, farblosen Hülle eine zweifarbige, ebenfalls mit Zellmembran umgebene Kugel befindet, vielleicht durch Verdichtung der Hüllzelle in Fig. 91. Tafel *LXVII B.* entstanden.

Fig. 21. Eine grüne Zelle mit rother Centralsubstanz, im Begriff in die bewegliche Form überzugehen.

Fig. 22. Eine andere Zelle mit blassgrüner Peripherie und rother Centralsubstanz ohne Chlorophyllbläschen, im Begriff, in die Bewegung einzugehen.

Fig. 23-26. Nackte Schwärmzellen von *Protococcus pluvialis*.

Fig. 23. Kleine nackte Schwärmzelle, kugelrund, ganz grün, mit Chlorophyllbläschen, im Wasser wirbelnd.

Fig. 24. Grössere, nackte Schwärmzelle, grün, mit rother Centralsubstanz und farbloser Stelle am vordern Ende, mit zwei Flimmerfäden wirbelnd, aus Theilung umhüllter Schwärmzellen oder auch ruhender entstanden.

Fig. 25. Eine ähnliche, unregelmässig gebildete, von verschiedenen Seiten betrachtet.

Fig. 26. Eine noch unregelmässigere, viereckige, flache, euglenenähnliche, mit Chlorophyllbläschen, farblosem Vorderende und zwei Flimmerfäden.

Fig. 27-46. Umhüllte Schwärmzellen.

Fig. 27. Eine umhüllte Schwärmzelle mit Protoplasmafäden (Form *setiger* v. Flotow), weiter Hüllzelle, zwei Flimmerfäden, Chlorophyllbläschen, rother Centralsubstanz und grünem, körnigem Inhalt.

Fig. 28. Eine ähnliche mit weiter Hüllzelle, grüner, gallertartiger Primordialzelle, rother, körniger, durch den Inhalt zerstreuter Centralsubstanz und farblosem Köpfchen (Form *papillatus* v. Flotow).

Fig. 29. Eine ganz kleine, kuglige, umhüllte Schwärmzelle, durch Ausscheidung der excentrischen Hüllzelle aus Fig. 23 entstanden, grösstentheils roth, mit grünem Rande (Form *rotundatus* v. Flotow).

Fig. 30. Desgleichen mit unregelmässiger, vorn und hinten zugespitzter, ganz grüner, Chlorophyllbläschen zeigender Primordialzelle und langem, farblosem Schnäbelchen (Form *rostellatus* v. Flotow; sie bildet sich gern bei Mangel an hinlänglichem Wasser).

Fig. 31. Desgleichen eine ganz grüne, mit kugliger, farblos zugespitzter Primordialzelle und Chlorophyllbläschen; das Schnäbelchen ist lang und dünn und im Begriff, vorn abreissend sich in die zur Ruhe übergehende, sich abrundende Primordialzelle hineinzuziehen (vgl. Tafel LXVII *B*. Fig. 87).

Fig. 32. Krankhafter Zustand bei Mangel an genügendem Wasser; die ganz grüne Primordialzelle spitzkugelförmig, füllt zum Theil die Hüllzelle aus; das Schnäbelchen fast bis an's Ende mit grüner Substanz erfüllt.

Fig. 33. Beginnende Quertheilung der Primordialzelle in Zwei, welche,

von der Seite gesehen, schmal erscheint; die rothe Substanz hat sich in zwei augenähnliche Flecke gesondert; die Wimpern an der Hüllzelle flimmern noch.

Fig. 34. Sehr unregelmässige Primordialzelle, der Theilung vorangehend; Sonderung des Inhalts in 4 Zipfel, in welchen sich Chlorophyllbläschen befinden; die rothe Substanz als breiter Kern erscheinend, die Kanäle der bewegten Flimmerfäden deutlich.

Fig. 34*b*. Dieselbe Zelle von der Seite, schmal erscheinend.

Fig. 35. Eine junge, birnförmige Primordialzelle, von welcher sich die Hüllzelle erst wenig abgehoben hat, mit den Flimmerfäden wirbelnd.

Fig. 36. Eine ältere Zelle, im Innern farblose Vacuolen zeigend, ganz grün.

Fig. 37. Eine grössere, mit Protoplasmahärchen, rothem augenähnlichem Pigmentfleck, mit Chlorophyllbläschen, um welche sich farblose Höhlen (Vacuolen) gebildet haben, und ausnahmsweise mit drei (vier?) Flimmerfäden.

Fig. 38. Beginnende Theilung in Zwei; die ganz grüne, von der Hüllzelle dicht umschlossene Primordialzelle in zwei Portionen sich abschnürend.

Fig. 39. Vollendete Theilung in Zwei; jede Portion hat sich zur birnförmigen, eine farblose Spitze zeigenden Primordialzelle organisirt und ihre Specialhüllzelle innerhalb der Mutterhüllzelle entwickelt.

Fig. 40. Beginnende Theilung in Vier, indem sich die grüne Primordialzelle in vier, mit rothem Pigmentfleck zum Theil versehene Portionen abschnürt.

Fig. 41. Vollendete Theilung in Vier; jede Portion hat sich zu einer besonderen Primordialzelle organisirt, und Hüllzelle, sowie zwei Flimmerfäden entwickelt.

Fig. 42. Ungewöhnliche Theilung in Sechs; neben vier grösseren, kugligen Primordialtochterzellen haben sich zwei kleinere Portionen zu zwei kleineren Primordialzellen innerhalb der gemeinschaftlichen, noch mit den Flimmerfäden sich bewegenden Hüllzelle abgerundet.

Fig. 43. Ungewöhnliche, unvollkommne Theilung in Fünf; vier unten zugespitzte, umhüllte Schwärmzellen (Fig. 41) sind nicht, nach Resorption der gemeinschaftlichen Hüllzelle, zur völligen Trennung gelangt, indem sie durch Fortsätze an der Stelle der Flimmerfäden zusammenhängend blieben; eine kleinere Portion hat sich zu einer nackten Primordialzelle organisirt, welche ebenfalls mit den andern zusammenhängt; vergl. Tafel LXVII *B*. Fig. 76.

*

Fig. 44. Eine ganz grüne Primordialzelle, sehr excentrisch in der Hüllzelle liegend, mit vielen farblosen Vacuolen.

Fig. 45. Die Primordialzelle besteht nur zur Hälfte aus der grünen, kugligen Substanz; die andere Hälfte nimmt ein farbloses, körniges Protoplasma ein, welches in der Mitte eine rothe Masse wie einen Kern einschliesst.

Fig. 46. Eine zerfliessende umhüllte Schwärmzelle; die Primordialzelle löst sich in grüne und rothe Körnchen auf, bildet farblose Vacuolen und ist im Begriff, die Hüllzelle auszufüllen.

Fig. 47. Eine zerflossene, nackte Schwärmzelle; die Primordialzelle ist zu einer amorphen, grünen Substanz zersetzt, von der sich farblose Bläschen abheben.

Fig. 48. Eine zerflossene, umhüllte Schwärmzelle; die Primordialzelle hat die Hüllzelle gänzlich ausgefüllt und sich in grüne und rothe Kügelchen aufgelöst.

Fig. 49. Eine umhüllte Schwärmzelle von der Form Fig. 31, zur Ruhe übergegangen; die kuglige, ganz grüne Primordialzelle hat sich mit einer Holzfasermembran dicht umgeben, während die Hüllzelle sich in eine schleimige Masse aufgelöst hat, an der die Flimmerfäden noch sichtbar sind.

Fig. 50. Eine ähnliche Zelle; im Centrum erscheint eine farblose Lücke mit einem rothen Anfluge; an der schleimigen Hülle sind die Flimmerfäden nicht mehr wahrnehmbar.

Fig. 51. Eine ruhende Zelle entwickelt an einem Ende einen farblosen Fortsatz — Beginn der Sprossung.

Fig. 52. Sprossende, ruhende Zelle, ähnlich der Fortpflanzung der Hefenpilze.

Fig. 53. Theilung einer ruhenden Zelle in 2 elliptische, zweifarbige, in der Mitte einen Zellkern zeigende Tochterzellen, welche von der gallertartig gewordenen Mutterzelle noch eingeschlossen sind; vergl. Fig. 14.

Fig. 54. 55. Elliptische, grüne, ruhende Zellen mit lichterem, von rothem Ringe umgebenem Zellkern, getheilt und einzeln.

Fig. 56. Theilung einer rothen, ruhenden Zelle in Acht; die Mutterzelle hat sich gallertartig aufgelöst und umschliesst 8 kleine cylindrische, zinnoberrothe, bewegliche Primordialzellen.

Fig. 57. Eine der in Fig. 56 eingeschlossenen Primordialzellen, einzeln, mit grösseren und kleineren rothen Körnchen.

Fig. 58. Eine nackte Schwärmzelle, aus den Primordialzellen Fig. 56 entstanden, lang, cylindrisch, roth gekörnt, mit grünem Rande; nur ein Flimmerfaden sichtbar, wohl weil der andere gerade von der Zelle verdeckt wird.

Fig. 59. Eine ähnliche Schwärmzelle, aber kurz-walzenförmig, mit zwei Flimmerfäden.

Fig. 60. Eine ähnliche Schwärmzelle, spindelförmig, wirbelnd, mit rothen Kügelchen; sie entspricht vielleicht der *Astasia nivalis* Shuttleworth.

Fig. 61. 62. Kurze cylindrische Schwärmzellen, grösstentheils zinnoberroth, mit farblosem Köpfchen wirbelnd, aus den Primordialzellen Fig. 56 hervorgegangen; in Fig. 62 ist in der Mitte eine lichtere, centrale Stelle (Cytoblast? oder Vacuole?).

Fig. 63. 64. Zersetzung der Schwärmzellen in Fig. 58—62; Zerfliessen in breite, längliche Blättchen, die rothe Substanz in Körnchen mit Molecularbewegung coagulirt; in Fig. 63 hat sich ein grosses, farbloses Bläschen abgehoben (in der Zeichnung zu gross).

Fig. 65. Eine kleine rothe, elliptische, ruhende Zelle mit grüner, schmaler Zone, von einer Holzfasermembran eingeschlossen, wahrscheinlich aus den Schwärmzellen Fig. 58—62 entstanden.

Fig. 66. Eine ähnliche ruhende Zelle in eine farblose Spitze verlängert, vielleicht ebenso entstanden.

Fig. 67. Eine grüne, birnförmige Zelle mit rother, centraler Substanz, welche bei'm Verdunsten vier Flimmerfäden zeigte, anscheinend zu der Form Fig. 24 gehörend.

Fig. 68. Farblose, ruhende Zelle, in der Mitte ein braunes Kügelchen einschliessend (ob zu *Protococcus pluvialis* gehörig?).

Fig. 69. Eine farblose, gallertartige Mutterzelle in vier olivengrüne Tochterzellen getheilt, welche jede wieder vier kleinere Zellen einschliessen, unter *Protococcus pluvialis* häufig vorkommend (ob dazu gehörig?).

Fig. 70. Gelbgrüne, ruhende Zelle des *Protococcus pluvialis*, mit gallertartiger Zellmembran, vielleicht aus der Schwärmzelle Tafel LXVII *B*. Fig. 81. entstanden.

Fig. 71. Zellen mit farblosem Inhalt, nur Chlorophyllbläschen enthaltend, zum Theil in 2 und 4 getheilt, unter *Protococcus pluvialis* vorkommend, und wohl krankhafte Entwicklungsstufe desselben. Dieses Gebilde gehört bei Flotow zu den ulvenartigen Metamorphosen des *Protococcus*.

Tafel LXVII *B*.

Diese Tafel enthält eine Anzahl von Entwicklungsstadien des *Protococcus pluvialis*, welche mir erst nach Abschluss der ersten bekannt geworden sind.

Fig. 72–85. Theilungen umhüllter Schwärmzellen.

Fig. 72. Eine umhüllte Schwärmzelle, deren feinkörnige, ganz grüne, aber keine Chlorophyllbläschen zeigende Primordialzelle im Begriff ist, durch Einschnürung von allen Seiten sich in zwei Tochterzellen zu theilen. Die weite Hüllzelle trägt die nur durch den Strudel erkennbaren Flimmerfäden (Längstheilung).

Fig. 73. Eine elliptische, umhüllte Schwärmzelle, deren Primordialzelle bereits in zwei Tochterzellen sich aufgelöst hat. Man erkennt an diesen bereits die im Innern der Mutterhüllzelle bewegten Flimmerfäden und kleine hyaline Köpfchen. Die Zellen der zweiten Generation sind durch ihren trüben, olivengrünen Inhalt und eine sehr unregelmässige Form ausgezeichnet.

Fig. 74. zeigt eine Tochterzelle von Fig. 73, frei geworden, mit rothem augenähnlichem Pigmentfleck; die Hüllzelle ist noch nicht entwickelt.

Fig. 75. Theilung einer umhüllten Schwärmzelle in 4; die kugligen, grünen, körnigen, nur mit rothem, centralem Fleck versehenen Tochterzellen erfüllen die Mutterhüllzelle fast ganz und sind etwa wie die Zelle des *Gonium pectorale* (Ehr. Infus. tab. III. fig. I. 9) geordnet.

Fig. 76. Unvollkommene Theilung einer umhüllten Schwärmzelle in 4 ebenfalls umhüllte Tochterzellen, welche im Centrum zusammenhängend bleiben, nachdem ihre gemeinschaftliche Hüllzelle zerstört ist. Von den inneren Primordialzellen sind bereits zwei in Theilung übergegangen, und haben sich in je zwei grüne, mit Chlorophyllbläschen versehene Tochterzellen aufgelöst; die dritte ist noch ganz; die vierte Hüllzelle ist leer. Diese Form scheint als weitere Entwicklung des Gebildes Fig. 43 in Taf. LXVII *A*. zu betrachten.

Fig. 77. Theilung einer umhüllten Schwärmzelle in 8 kuglige, die gemeinschaftliche Hüllzelle fast ganz ausfüllende, mit rothem, centralem Fleck versehene Primordialtochterzellen. Ihre Anordnung entspricht der *Botryocystis Morum* Kg. tab. phyc. 10. cf. Ehr. Infus. tab. II. fig. XXXII. 7.

Fig. 78. Theilung einer umhüllten Schwärmzelle in 8 kleinere, birnförmige, ganz grüne, nur mit hyalinem Vorderende versehene Primordialtochterzellen, welche sich in der weiten Mutterhüllzelle durcheinander bewegen. Die Anordnung entspricht der Form *Pandorina Morum* Ehr. Infus. tab. II. fig. XXXII. 6. 10.

Fig. 79. Theilung einer umhüllten Schwärmzelle in 32 kleine, kuglige, ganz grüne, ihre zarte Mutterhüllzelle dicht, traubenförmig ausfüllende Primordialzellen. Die Anordnung entspricht der Gattung *Sphaerastrum tesserale* Kg. oder der *Uvella virescens* Ehr. Infus. tab. I. fig. XXVI, *Syncrypta Volvox* Ehr. l. c. tab. III. fig. VII. 3.

Fig. 80. Die aus der Uvella-Form Fig. 79 ausgetretenen, kleinen Schwärmzellen; *a* wirbelnd, mit hyalinem Vorderende; *b* zeigt eine solche Zelle mit zwei Flimmerfäden und einer zarten, ausgesonderten Umhüllung.

Fig. 81. Eine grössere, grüne Zelle, wohl von derselben Art, mit farbloser, schmaler Hüllzelle und zwei farblosen Kernchen von unbekannter Beschaffenheit, durch einen ihrer Flimmerfäden am Glase festklebend und pendelartig um den Anheftungspunct sich hin- und herdrehend. Sie scheint in die ruhende Form mit gallertartiger Zellmembran überzugehen (*A.* Fig. 70).

Fig. 82. Eine kleinere, zweifarbige, grösstentheils rothe Zelle derselben Art, aber nach Ausscheidung einer starren Holzfasermembran zur Ruhe gelangt.

Fig. 83. Grüne Primordialzellen von der Form Fig. 80, aber zu platten Scheiben zerflossen.

Fig. 84. Traubenförmiges Gebilde, entstanden aus einer umhüllten Schwärmzelle von der Form Fig. 79, deren uvellaartig angeordnete Primordialtochterzellchen sich mit einer Holzfasermembran umgeben haben und zur Ruhe gelangt sind, ohne geschwärmt zu haben. Die Anordnung entspricht der Gattung *Microhaloa botryoides* Kg. tab. phyc. tab. 7.

Fig. 85. Dasselbe Gebilde, aber aus grünen, durch Wachsthum sehr vergrösserten, ruhenden Zellen bestehend.

Fig. 86–92. Veränderungen der Primordialzelle umhüllter Schwärmzellen.

Fig. 86. Eine umhüllte Schwärmzelle mit birnförmiger, fast farbloser Primordialzelle, die nur am unteren Ende einen grünen Anflug zeigt, und im Innern grosse Vacuolen und mehrere Chlorophyllbläschen enthält.

Fig. 87. Eine ähnliche umhüllte Schwärmzelle, im Begriff in die Ruhe überzugehen. Die ursprünglich, wie Fig. 86, birnförmige, zweifarbige Primordialzelle rundet sich kugelförmig ab, indem sie ihre vordere Verlängerung eingezogen hat, und die Flimmerfäden frei im Innern der Hüllzelle zurücklässt.

Fig. 88. Eine umhüllte Schwärmzelle, deren zerfliessende Primordialzelle die umgebende Hüllzelle zum grössten Theile ausgefüllt, und deren Inhalt sich in Vacuolen, Chlorophyllbläschen und rothe oder grüne Kügelchen zum Theil aufgelöst hat. Die Zelle ist platt, scheibenförmig geworden, wie ihr Durchschnitt in der andern Dimension (Fig. 88 *a*) zeigt. Diese Form tritt bei'm Verdunsten des Wassers auf.

Fig. 89. Eine umhüllte Schwärmzelle mit kugliger Primordialzelle, deren grüner, ungekörnter Inhalt sich ganz nach einer Seite halbmondförmig zurückgezogen hat, während eine farblose Blase die andere Hälfte einnimmt; diese Form entsteht theils von selbst, theils künstlich bei Mangel an hinreichendem Wasser; sie scheint der Shuttleworthschen Fig. *e* in Kg. tab. phyc. I. von *Protococcus nivalis* zu entsprechen.

Fig. 90. Eine umhüllte Schwärmzelle, deren zerfliessende Primordialzelle die Hüllzelle ganz und gar ausgefüllt hat und eine grüne, zahlreiche farblose Vacuolen zeigende Kugel darstellt. Die Beweglichkeit wohnt dieser Form noch inne, welche bei Zersetzung ohne Verdunstung entsteht.

Fig. 91. Eine umhüllte Schwärmzelle, in die ruhende Form übergehend, deren zweifarbige Primordialzelle sich kuglig abgerundet hat und eine scharfe Begrenzung zeigt, welche die sich ausscheidende, aber noch zarte Holzfasermembran andeutet; die Umrisse der sich auflösenden Hüllzelle sind unregelmässig geworden.

Fig. 92. Eine umhüllte Schwärmzelle, welche sich in die ruhende Form umgewandelt hat. Die grüne Primordialzelle zeigt eine rothe, cytoblastenartige Centralsubstanz und ist von einer derben Holzfasermembran eingeschlossen; sie hat sich nach dem hintern Ende der Hüllzelle zurückgezogen, wie die am entgegengesetzten Ende noch wahrnehmbaren, abgerissenen Kanäle der Flimmerfäden andeuten.

Fig. 93-95. Umwandlung der grünen Färbung in die rothe bei Austrocknung der ruhenden Zelle am Rande des Wassers.

Fig. 93. Eine ruhende Zelle, welche sich eben aus einer Schwärmzelle gebildet hat; die Hüllzelle hat sich zu trüber, schleimiger Substanz aufgelöst (vergl. *A.* Fig. 49). Die grüne Zelle zeigt eine mittlere, farblose, centrale Höhle (Cytoblast?)

Fig. 94. Die rothe Färbung hat sich weiter ausgedehnt und wird nur durch einen centralen, lichteren Zellkern (?) und eine peripherische, grüne Zone begränzt.

Fig. 95. Die Zelle ist ganz rothbraun geworden und zeigt einen lichteren, centralen Zellkern.

Fig. 96. Ruhende, kleinere, kuglige Zellen, aus der Theilung der Form Fig. 95 hervorgegangen, an einem Rande roth, am anderen grün, mit lichterem, centralem Bläschen.

Fig. 97. Zwei ruhende, elliptische, grüne Zellen mit farblosen, lichteren, von einem rothen Ringe umgebenen Bläschen. Sie sind eben aus der Theilung hervorgegangen und man sieht noch die Fetzen der umhüllenden Mutterzellmembran.

Fig. 98. Acht kleinere, lichtgrüne, mit rother Centralsubstanz versehene, ruhende Zellen, aus der Theilung hervorgegangen.

Fig. 99. Eine grosse, tiefgrüne, aus der umhüllten Form hervorgegangene, ruhende Zelle mit vielen Chlorophyllbläschen und körnigem Inhalt.

Fig. 100 *a*. Eine ähnliche, ruhende Zelle, deren Inhalt auf einmal in vier, dicht aufeinander liegende, grüne, mit rother Centralsubstanz versehene, wahrscheinlich in Schwärmzellen übergehende Portionen sich getheilt hat (vergl. *B.* Fig. 75).

Fig. 100 *b*. Die Membran einer solchen Zelle, nach Austritt der Theilungsgeneration als zerrissenenes, farbloses Bläschen zurückbleibend.

Fig. 101. Eine ähnliche, ruhende, aber ganz rothe Zelle (vgl. *A.* Fig. 39), deren Inhalt sich während der Beobachtung in 8 walzenförmige Partieen gesondert hat, welche später, die Mutterzelle durchreissend, als nackte, zinnoberrothe Schwärmzellen (vergl. *A.* Fig. 61. 62) frei werden (vergl. *A.* Fig. 56).

Fig. 102 *a*. Eine ähnliche, inwendig in 8 Portionen getheilte, ruhende Zelle, die jedoch vor der Trennung der Schwärmzellen austrocknete, wodurch diese sich in ruhende, kuglige, mennigrothe Tochterzellen umwandelten.

Fig. 102 *b*. Eine ebenfalls ausgetrocknete, ruhende Zelle, deren Inhalt sich von der farblosen Zellmembran zurückgezogen und in eine ölähnliche oder krumige, rothe Substanz verwandelt hat.

Fig. 103. Eine Zelle von der rothen Form 102 *b*, durch Austrocknen ganz farblos geworden, aber, wie jene, einen krumigen oder ölähnlichen Inhalt zeigend.

Fig. 104. Eine ruhende, grüne, langgestreckte, unregelmässig entwickelte Zelle mit rother, im Centrum cytoblastartiger Centralsubstanz, vielleicht entstanden durch Uebergang der rothen, nackten Schwärmzellen, *A*. Fig. 58, in den Zustand der Ruhe.

Fig. 105. Eine umhüllte Schwärmzelle, deren Primordialzelle sich in 16 kleine, elliptische, nackte Schwärmzellen getheilt hat, welche sich in der weiten Hüllzelle frei bewegen und an entgegengesetzten Enden roth und grün gefärbt sind. Die Anordnung entspricht der Gattung *Botryocystis Volvox* Kg. tab. phyc. 9.

Fig. 106. Eine grosse, rothe, ruhende Zelle, deren Inhalt sich in eine grosse Anzahl (64?) kleiner Portionen gesondert hat.

Fig. 107. Die Zellen der Tochtergeneration von Fig. 106, nach Zerstörung der gemeinschaftlichen Mutterzelle isolirte, kleine, 0,003 W. L. grosse, unbewegliche Kügelchen darstellend, deren körniger Inhalt am entgegengesetzten Ende roth und grün ist. Sie sind in zahlreiche Häufchen vereinigt und entsprechen wohl dem *Haematococcus atomarius* v. Flotow.

Fig. 108. Nackte Schwärmzellen von ganz ähnlicher Bildungsweise und Färbung, wie die ruhenden in Fig. 107, und durch Theilung umhüllter Schwärmzellen in 16 (Fig. 105) entstanden, der Form *porphyrocephalus* v. Flotow entsprechend: α kuglige Zelle mit farblosem Kernchen und zwei Flimmerfäden; β mit Kopfchen und Flimmerfäden; γ unregelmässig gestaltet; δ länglich und mit den Fäden wirbelnd.

Fig. 109. Aehnliche nackte Schwärmzellen, aber kleiner und wahrscheinlich durch Theilung ihrer Mutterzelle in höherer Potenz entstanden: α kuglig mit 2 kurzen Flimmerfäden; β wirbelnd; γ euglenenartig, langgestreckt mit 2 Fäden.

Fig. 110. Kleine, 0,0025 W. L. grosse, kuglige, grüne Zellen, meist ein Chorophyllbläschen enthaltend, vielleicht auch in den Bildungscyklus des *Protococcus pluvialis* gehörend.

Fig. 111. Eine zinnoberrothe, ruhende Zelle, durch Uebergang der Schwärmzelle Fig. 112 in die Ruhe entstanden; die Hüllzelle ist noch vorhanden und zeigt vorn ein Loch für den Durchtritt eines Flimmerfadens; die Primordialzelle hat sich nach dem entgegengesetzten Ende zurückgezogen und mit Holzfasermembran umgeben.

Fig. 112. Eine umhüllte, ganz zinnoberrothe Schwärmzelle, der ruhenden Fig. 111 entsprechend.

Fig. 113. Fadenförmige Gebilde unter den Protococcuszellen (Torulaform, ob wirklich hierzu gehörend?)

Fig. 114. Eine umhüllte Schwärmzelle, mit Jod und Schwefelsäure behandelt; die Hüllzelle ist dadurch blau geworden und lässt so ihre Zusammensetzung aus Cellulose erkennen.

Alle Figuren sind unter 500maliger Vergrösserung gezeichnet.

Verbesserungen.

S. 668 Z. 5 v. u. lies: Fig. 33, 37, 41 statt 26, 33, 44.
Z. 4 v. u. lies: 40 statt 37.
S. 672 Z. 6 v. u. lies: Fig. 86 statt 35.
S. 667 Z. 7 v. u. lies: 46 statt 28.
S. 682 Z. 10 v. o. ist 29 zu streichen.
Z. 5 v. u. lies: 23 statt 32.
S. 689 Z. 3 v. o. lies: C statt E.
S. 705 Z. 8 v. o. lies: nicht selten.
S. 734 Z. 5 v. u. lies: psychich statt physich.

Inhalt.

Einleitung ... 607
Abriss der Abhandlung des Herrn v. Flotow „über *Haematococcus pluvialis*“ ... 610
Methode meiner Untersuchungen ... 625
Wiederaufleben des eingetrockneten *Protococcus pluvialis* ... 628
Morphologie und Anatomie des *Protococcus pluvialis* ... 634
Ruhende Form ... 637
Zellmembran ... 638
Flüssiger Zellinhalt, Farbestoffe, ... 639
Fester Zellinhalt etc ... 652
Umhüllte Schwärmzellen ... 655
Hüllzelle ... 656
Primordialzelle ... 657
Mikroskopische Analyse ... 661
Aeussere Gestaltung ... 672
Zerfliessen ... 676
Bewegungsorgane (Flimmerfäden) ... 678
Nackte Schwärmzellen ... 684
Entwicklungsgeschichte des *Protococcus pluvialis* ... 685
Physiologie des *Protococcus pluvialis* ... 719
Verhältniss des *Protococcus pluvialis* zum Thierreich ... 725
Bewegung ... 733
Analyse der Bewegungsmomente ... 737
Ursachen der Bewegung ... 738
Schluss ... 745
Erklärung der Abbildungen ... 752

ÜBERSICHT

DER

FOSSILEN SÄUGETHIERE,

WELCHE

IN WÜRTEMBERG IN VERSCHIEDENEN FORMATIONEN
AUFGEFUNDEN WORDEN SIND,

UND

NÄHERE BESCHREIBUNG UND ABBILDUNG EINZELNER DERSELBEN,

VON

Dr. GEORG JÄGER,
ADJUNCT DER AKADEMIE.

MIT FÜNF STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE UBERGEBEN DEN 11. JANUAR 1850.

Einleitung.

Zu dem, unter dem voranstehenden Titel von mir in zwei Abtheilungen 1835 und 1839 in gr. Fol. mit 20 Steindrucktafeln, im Verlage der Buchhandlung von Carl Erhard, herausgegebenen Werke habe ich einige Nachträge dem Verzeichnisse beigefügt, welches ich über die in Würtemberg theils in freiem, theils in gezähmtem Zustande häufiger vorkommenden Säugethiere bekannt gemacht habe. *) Letztere Mittheilung bot mir jedoch nicht gerade eine schickliche Gelegenheit zu ausgedehnterer Benutzung der Berichtigungen, welche mehrere wissenschaftliche Zeitschriften in Betreff der von mir gegebenen Bestimmung der fossilen Ueberreste enthalten. **) Ich werde daher jene Berichtigungen bei den einzelnen Abtheilungen der folgenden Abhandlung angeben und dabei namentlich auch auf die von Hrn. Dr. Giebel ***) mitgetheilten Bestim-

*) Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 1. Bd. 2. Hft. 1845.

**) 1) Anzeige der 1. Abtheilung im Repertorium der gesammten Literatur 1836. VIII. Bd. 6. Hft. p. 502.
2) Der 2. Abtheilung ebend. 1839. 23. Bd. 4. Hft. Nr. 212. p. 337, von Germar.
3) Recension der 1. Abtheilung in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik. April 1837. Nr. 78, von H. v. Meyer, und
4) im Jahrbuch für Mineralogie und Geognosie 1837. p. 731.
5) Der 2. Abtheilung ebendas. 1841. p. 862.

***) Fauna der Vorwelt, mit steter Berücksichtigung der lebenden Thiere. Monographisch bearbeitet von Dr. C. G. Giebel. 1. Bd. Wirbelthiere. 1. Abth. Säugethiere. Leipzig 1847.

mungen mich beziehen, so weit dies ohne Weitläufigkeit geschehen kann. Die folgende Abhandlung soll indess hauptsächlich der Angabe der Berichtigungen gewidmet sein, zu welchen die seit 1839 aufgefundenen Ueberreste geführt haben, so wie der Beschreibung dieser Ueberreste selbst, welche theils in dem königlichen Naturalienkabinet niedergelegt sind, theils von meinen Freunden mir mitgetheilt wurden, welchen ich hiermit den verbindlichsten Dank ausdrücke.

Diese Zusätze sind, der Einrichtung des oben angeführten Werks entsprechend, nach den einzelnen Formationen zusammengestellt, in welchen sie aufgefunden wurden. Ich bemerke dabei, dass bei Citation der 20 Tafeln des genannten Werks und der Seitenzahlen desselben immer die Bezeichnung (A) beigeschrieben werden wird. Eben deshalb ist auch die in diesem befolgte Ordnung der Formationen für die Beschreibung der einzelnen Ueberreste beibehalten und sind die neuen Fundorte den Formationen untergeordnet worden, welchen sie sich in Absicht auf ihre geognostische Verhältnisse und die in ihnen vorkommenden Fossilien zunächst anschliessen.

Ehe ich jedoch zur Angabe der Berichtigungen der früheren Bestimmungen und der neueren Beobachtungen übergehe, sei es mir erlaubt, einige Bemerkungen über die Bestimmung und Bezeichnung der fossilen Ueberreste überhaupt und der hier beschriebenen insbesondere vorauszuschicken.

Wenn die Ueberreste eines grösseren Theils des Skelets oder auch nur ein grösserer Theil des Schädels zusammen, oder wenigstens in grösserer Zahl, in einer Formation gefunden werden, so dass daraus mit einiger Zuverlässigkeit ein grösserer Theil des Skelets, oder des Schädels, oder eine ganze Zahnreihe wieder hergestellt werden kann, so wird es häufig möglich, nicht blos die Familie oder die Gattung genauer zu bezeichnen, der die Ueberreste angehören, und dafür einen passenden Namen zu wählen, sondern auch die Charaktere der Species genauer festzustellen und dafür einen passenden Namen zu schaffen, durch welchen ein, diese

Art bezeichnender Charakter hervorgehoben wird, wie dies bei lebenden Thieren geschieht oder geschehen soll, und wie dies unter den fossilen Arten, z. B. durch den Namen *Rhinoceros tichorrhinus* oder *Anoplotherium gracile* geschehen ist. In vielen Fällen sind jedoch die Ueberreste nur zureichend, um sie mit Sicherheit unter bestimmte Ordnungen oder Familien ordnen und sofort unter einer oder mehreren Gattungen vereinigen zu können. Für diese müssen denn auch nach einem hervorragenden Charakter passende Namen aufgestellt werden, wie dies z. B. bei dem Namen *Mastodon* geschehen ist; oder es wird die Aehnlichkeit mit einer lebenden Gattung oder Art für die Bezeichnung der fossilen benutzt, wie z. B. in dem Namen *Hyracotherium*, oder auch der Namen der lebenden Gattung beibehalten, wie z. B. bei *Bos*, *Rhinoceros*, *Canis*, *Felis* u. s. w., wenn die Gattungscharaktere der lebenden Arten auch vollkommen auf die fossile anwendbar sind.

Weist der die fossilen Ueberreste auszeichnende Charakter auf eine eigenthümliche Gattung hin, so muss für diese ein neuer Gattungsnamen aufgestellt werden, bei welchem allgemeine Verhältnisse, z. B. der Stärke, Grösse u. s. w., wie bei *Dinotherium*, *Megatherium* zu Grunde gelegt werden, oder auch nur das fossile Vorkommen angedeutet wird, wie bei *Palaeotherium*, *Palaeomeryx*. Diesem Schema blieb man auch theilweise bei der Bezeichnung der einzelnen Arten getreu, z. B. bei *Cervus dama giganteus*, *Palaeomeryx medius*, *pygmaeus*, *Mastodon latidens*, *angustidens*; indess wurden zur Bezeichnung der einzelnen Arten häufig Ausdrücke gebraucht, welche blos an den urweltlichen oder fossilen Zustand der Ueberreste erinnern sollen, wie in den Worten *antediluvianus*, *palaeocherus*, *primigenius*, *antiquus*, *priscus*, *fossilis*, oder es wurden durch diese dem Sinne nach ziemlich gleichbedeutenden Worte willkürlich einzelne Species einer und derselben Gattung unterschieden, und nur etwa durch den Namen *primigenius* eine Beziehung zu einer jetzt lebenden Art angedeutet, wie bei *Bos primigenius*. Häufig benutzte man die Grössenverhältnisse zur Bezeichnung der Arten, wie in den Benennungen *giganteus*.

magnus, *parvus*, *minor*, *crassus*, *pygmaeus*, *primus*, *secundarius*, *medius*. Letztere Benennungen wurden auch wohl vorzugsweise bei einzelnen Gattungen in dem Falle in Anwendung gebracht, wenn mehrere Arten derselben Gattung an einem Orte vorkommen, wie z. B. bei den verschiedenen Arten des *Lophiodon* von Argenton. In manchen Fällen wurde der Ort des Vorkommens, oder der erste, oder bis jetzt ausschliessliche Fundort zur Bezeichnung der Art gebraucht, z. B. bei *Dinotherium bavaricum*, *Palaeotherium aurelianense*, *Adapis parisiensis*, *Chaeropotamus parisiensis*. Nicht selten wurde die Art mit dem Namen dessen, der sie zuerst aufgefunden hatte, bezeichnet, oder ihr auch willkürlich der Namen eines Mannes beigelegt, dessen Verdienste, zumal um diesen Zweig der Wissenschaft, man ehren wollte, oder auch wohl die Verdienste oder persönlichen Verhältnisse einzelner Personen überhaupt dabei berücksichtigt. Abgesehen davon, dass gegen diese Art der Bezeichnung an und für sich, wenn sie aus ehrenhaften Motiven gewählt wird, nichts einzuwenden ist, dass sie ferner auch in andern Zweigen der Naturwissenschaft nicht selten angewendet wird, und dass sie dem Gedächtnisse eher auch in Absicht auf die wissenschaftlichen Beziehungen des Gegenstands zu Hülfe kommt, so wird sie dadurch nicht selten zum Bedürfnisse, weil für den Gegenstand noch kein hinlänglich bezeichnender Charakter und eine diesem entsprechende wissenschaftliche Benennung aufgefunden werden kann. Ich würde daher auch keinen Anstand nehmen, einzelne Arten in Ermangelung eines solchen bezeichnenden Charakters durch Beifügung eines Eigennamens zu unterscheiden, wenn sie nämlich als hinlänglich begründete Species nach allen hierbei in Betracht kommenden Rücksichten aufgeführt werden könnten. Dieser Forderung kann jedoch bei vielen in der Molasse und mit den Bohnerzen aufgefundenen Ueberresten nicht vollständig genügt werden. Es schien mir daher geboten, so viel wie möglich wenigstens die Familie oder Gattung festzustellen, die Art aber mit dem Namen des Fundorts oder der Formation, z. B. *(Rhinoceros) Steinheimensis*. *Kirchbergensis*, *molassicus*, *sidero-jurassicus* einstweilen zu bezeichnen.

Diese Bezeichnung gewährt wenigstens für das Gedächtniss und die Untersuchung den wesentlichen Vortheil, dass sie blos die Thatsache der Formation oder des Fundorts angibt, und wenn Ueberreste derselben Thierart auch in einer andern Formation gefunden werden, auf eine mehr oder weniger vollständige Uebereinstimmung der Fauna beider Formationen und auf die Verwandtschaft der letzteren selbst hinweisst. Es scheinen mir in dieser Beziehung die sprachlichen Einwürfe, welche Owen *) bei Anführung des *Rhinoceros Kirchbergensis* gegen diese Art der Bezeichnung macht, nicht so erheblich, dass deshalb ihre wissenschaftlichen Vortheile aufgegeben werden müssten; ich glaube mich hierbei vielmehr auf die entsprechende Art der Bezeichnung beziehen zu dürfen, welche Alex. v. Humboldt **) zum Theil für die verschiedenen Gebirgsarten gewählt hat. Es dient diese Bezeichnungsweise jedenfalls als Hülfsmittel für die Untersuchung und sie ist dem streng wissenschaftlichen Gange gemäss, welchen letztere nehmen soll, indem sie das unmittelbare Ergebniss der Beobachtung der Bezeichnung zu Grunde legt ***), und somit eher dazu dient, die oft nicht auf dieses Ergebniss sich beziehenden Bezeichnungen zu verhindern, vielmehr die Synonymie zu vereinfachen und wenigstens ihr Verständniss zu erleichtern. Dabei habe ich es für angemessen gehalten, manche Ueberreste, welche zum Theil neueren Ursprungs sein mögen, neben entschieden fossilen aufzuführen, ohne sie jedoch durch die Bezeichnung des Fundorts als eigene Arten aufzustellen, wie dies in der Anzeige der ersten Abtheilung des Werks über fossile Säugethiere (Jahrb. d. Mineral. 1837. p. 734), namentlich bei Angabe der Ueberreste

*) History of the brittish fossil Mammals and Birds. London 1846. p. 376.

**) Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in den beiden Erdhälften, deutsch bearbeitet von Leonhard 1823. p. 20.

***) Als Beispiel dafür mag das von mir als *Kirchbergensis* bezeichnete Rhinoceros dienen, welchem später, dem ersten Entdecker zu Ehren, der Name *Rh. Merkii* beigelegt wurde, und dessen Identität mit dem *Rh. leptorrhinus* jetzt Owen l. c. p. 375 nachgewiesen hat.

verschiedener Arten von *Canis* u. s. w. aus den Bohnerzgruben vorausgesetzt worden ist, weshalb der Tadel Hrn. Dr. Giebels, den er l. c. p. 47, 59, 61 u. s. w. in Absicht auf die Aufstellung eigenthümlicher Arten von Hund, Marder, Fischotter, Bär mit der Bezeichnung *ferreo-jurassicus* ausspricht, mich nicht trifft.

Nach diesen Vorbemerkungen beginne ich

I. die Ueberreste von Säugethieren aus der Molasse Oberschwabens,

namentlich von Baltringen bei Biberach, anzuführen, welche theils vom Herrn Oberamtsarzt Dr. v. Höfer dem königl. Naturalienkabinet übergeben, theils von den Herren Colaborator Ziegler in Biberach, Prof. Kurr und Oberbaurath v. Bühler mir mitgetheilt worden sind. Sie sind Tab. LXVIII. Fig. 1-11 und Tab. LXIX. Fig. 1-25 dargestellt *). Von diesen sind

A. Fleischfressern zuzuschreiben:

1) die Tab. LXIX. Fig. 1, 2, 3 abgebildete Krone des linken unteren Fleischzahns. Sie scheint einem den Viverren verwandten Raubthiere zugehört zu haben, wie sich aus der Vergleichung mit dem Fleischzahne der Fischotter, des Marders, des Dachses, des *Nyctoractes viverrinus* und des aus den Bohnerzgruben erhaltenen, jedoch merklich grösseren Fleischzahns eines Raubthiers (A. Tab. X. Fig. 13-15) ergibt, das ich *Galeotherium* nannte. In Absicht auf diese Benennung, welche Herr Dr. Giebel l. c. p. 51 mir ausschliesslich zuschreibt, habe ich die schon bei

*) Der grösste Theil der Tafel LXIX ist schon vor mehreren Jahren vom Herrn Lithograph Schnorr gefertigt worden, indem ich hoffte, früher diese Arbeit wieder aufnehmen zu können. Es fand sich jedoch, dass die jetzt von dieser Platte abgezogenen Abdrücke zu unrein waren, und es wurde daher der grössere Theil der Exemplare neu gezeichnet, nachdem schon die Tafel LXVIII vollendet war, weshalb denn mehrere zusammengehörige Exemplare auf verschiedenen Tafeln dargestellt sind.

der Versammlung der Naturforscher in Erlangen 1840 (amtlicher Bericht p. 110) gemachte Bemerkung zu wiederholen, dass Herr Prof. Andreas Wagner denselben Namen einer von ihm im III. Bande der Denkschriften der Akademie zu München aufgestellten fossilen Gattung beigelegt hat, von welcher er zwei daselbst Fig. 4 u. 5 abgebildete Zähne mit mehreren andern fossilen Knochen und Zähnen, namentlich von einem Wiederkauer und einem Affen, aus Griechenland erhalten hatte. Ich erlaube mir daher, um den von Herrn Prof. Wagner und mir gleichzeitig, aber unabhängig von einander gewählten Namen beibehalten zu können, für das von Herrn Prof. Wagner bestimmte Raubthier den Namen *Galeotherium pentelicum* (entsprechend dem von ihm für den zugleich aufgefundenen Affen gewählten Namen *Mesopithecus pentelicus*), für das Raubthier aus der Molasse den Namen *G. molassicum* und für das aus den Bohnerzgruben den Namen *G. ferreo-jurassicum* vorzuschlagen, bis weitere Ueberreste eine passendere Benennung der Art oder Gattung an die Hand geben *).

2) Der Zahn Tab. LXIX. Fig. 6, 7 gleicht am meisten dem 2ten oberen falschen Backzahne der *Nasua socialis* und des bei Paris gefundenen, der *Nasua* und dem Waschbär verwandten Fleischfressers **), nur übertrifft letzteren der Zahn aus der Molasse bedeutend an Grösse. Er würde somit auf ein Thier von der Grösse der Hyäne wenigstens hinweisen, welcher Blainville die aus der Süsswasserformation von Soissonnais erhaltenen Ueberreste seiner *Viverra gigantea* gleichstellt. Da über die Uebereinstimmung der letztern mit der durch den angeführten Zahn

*) Bei Gelegenheit der Beschreibung des Ueberrestes eines grösseren Fleischfressers aus Griechenland bemerkt indess kürzlich A. Wagner (Abh. der IIten Classe der bair. Acad. V. Bd. 2. Abth. p. 375), dass er den für das früher von ihm bezeichnete Raubthier gewählten Namen *Galeotherium* mit dem von *Ichtitherium* vertauscht habe, womit also den möglichen Verwechselungen gleichfalls vorgebeugt ist.

**) Cuvier: Ossem. foss. 3ème Edition. Tom. III. Tab. 69. Fig. 2.

repräsentirten Viverre aus der Molasse nicht entschieden werden kann, so wäre dieser vorerst der Name *Viverra molassica* beizulegen. Der Zahn Tab. LXIX. Fig. 6, 7 zeichnet sich übrigens durch die von der Basis bis zu der Spitze convergirenden Streifen der Schmelzsubstanz aus, ferner durch die Schärfe der jedoch nur wenig hervorragenden vorderen Kante und die durch einzelne kleine Erhöhungen leichtgekerbte hintere Kante, und die auf der inneren Seite der Krone beginnende Furche, welche nach unten tiefer wird und die Wurzel in 2 Aeste getheilt zu haben scheint. Diese Beschaffenheit der Wurzel erinnert an die Zähne der *Phoca ambigua* H. v. M. *), so wie selbst die Form der Krone, ohne dass jedoch dadurch auf Uebereinstimmung beider Fossilien geschlossen werden könnte.

3) Der Zahn Tab. LXVIII. Fig. 1 stellt einen von beiden Seiten abgeplatteten Conus dar; die Bruchflächen beider Enden zeigen in der Mitte eine runde Oeffnung, die Zahnsubstanz ist fest, von kleinmuschligem Bruche. Die nur zwischen *f–g g* erhaltene fettglänzende Schmelzsubstanz zeigt der Länge nach gehende Streifen und auf der hintern concaven Seite eine hervorragende leicht gekerbte Leiste. Auf der Zahnsubstanz selbst sind diese Streifen wohl noch erkennbar, aber doch etwas verwischt und weniger zahlreich, als an der Schmelzsubstanz. Die Beschaffenheit der letzteren nähert sich also der des unter Nr. 2 beschriebenen Backzahns. Der eben beschriebene Zahn würde jedenfalls schon seiner Form nach als Eckzahn anzunehmen sein und zwar als unterer, wenn für ihn gleichfalls die Analogie mit den Viverren in Anspruch genommen wird. Es würde selbst gestattet sein, ihn derselben Species mit Nr. 2 zuzuweisen, allein der Mangel einer deutlichen Spur einer scharfen Kante an der vorderen Wölbung, und die so wenig scharfe hintere Kante müssen überhaupt die Deutung dieses Zahns sehr zweifelhaft machen, welche wir daher

*) Beiträge zur Petrefactenkunde, von H. v. Meyer und G. Graf zu Münster. III. Heft. p. 5. Tab. VII.

lieber auf den Empfang deutlicherer Ueberreste aufschieben. Ebenso ist auch

4) die Bestimmung des rechten Oberarmknochens Tab. LXIX. Fig. 4, 5 noch zweifelhaft. Mit seiner Form und Grösse würde sich indess wohl die Annahme vereinigen lassen, dass er einer *Phoca* von der Grösse einer ausgewachsenen *Phoca groenlandica* zugehört habe. Für die Form des Oberarmknochens der Seehunde ist insbesondere die hier erhaltene sehr stark hervorragende Apophyse bezeichnend, welche auf der äusseren Seite die Rinne für den Musculus deltoideus begrenzt.

5) Hierbei ist noch die Berichtigung anzuführen, dass die (A. pag. 1. Tab. I. Fig. 1–3) den Zähnen des Wallrosses analogen Ueberreste als Rippen von *Halianassa* erwiesen sind, wofür auch eine namhafte Zahl später erhaltener Ueberreste und die Vergleichung mit den entsprechenden Ueberresten aus Flonheim zur Bestätigung dient.

B. Einem Nager, von der Grösse des Tapirs ohngefähr, habe ich l. c. p. 8 zweifelhaft einen (A. Tab. I. Fig. 30–35 abgebildeten) 2ten Halswirbel zugeschrieben und indess einen weiteren, ohne Zweifel zu demselben Thiere gehörigen, aber so verstümmelten Wirbel erhalten, dass dadurch für die Bestimmung jenes Wirbels nichts gewonnen wurde, auf welche ich später bei den Cetaceen der Molasse zurückkommen werde.

C. Den früher erhaltenen Ueberresten von Wiederkäuern, welche den Hirschen oder Antilopen am nächsten verwandt zu sein scheinen, schliessen sich die Tab. LXIX. Fig. 8–13 abgebildeten Ueberreste an.

1) Der hinterste untere linke, noch in einem Bruchstücke des Kiefers steckende Backzahn, Fig. 8. 9, an welchem die äussere Wand des hintersten Halbmonds abgebrochen ist, zeichnet sich durch die glatt abgeschliffenen Seiten seiner Erhöhungen und somit durch die Schärfe seiner queren Kanten aus. Er würde ohngefähr zu dem Astragalus (A. Tab. I. Fig. 32) passen, indess

2) der Astragalus Tab. LXIX. Fig. 10–12 noch kleiner ist, als jener, und also eine kleinere Hirsch- oder Antilopen-Art andeutet, welcher auch wohl

3) das obere Ende einer 2ten Phalanx Tab. LXIX. Fig. 13 zugeschrieben werden dürfte, das nicht, wie die Zeichnung vermuthen lassen könnte, in der Knorpelverbindung abgebrochen ist, vielmehr einem erwachsenen Thiere angehört hatte. Den bisherigen Untersuchungen zu Folge wären also 3–4 hirschartige Wiederkäuer in der Molasse anzunehmen, welche jedoch nicht durch deutlichere Ueberreste bis jetzt zu charakterisiren sind, denn auch

4) an einer später erhaltenen rechten Hälfte eines Unterkiefers sind die Zähne so zerdrückt und mit der Molassemasse zusammengeklebt, dass sich zwar die Grösse des Kiefers und der Zähne ohngefähr auf die des Reh's schätzen, aber eine genauere Vergleichung nicht anstellen lässt. Ebenso würde die Grösse und Form der erkennbaren Ueberreste dieses Wiederkäuers aus der Molasse der Annahme einer Uebereinstimmung mit dem *Palaeomeryx Scheuchzeri* H. v. Meyer nach der vom Graf v. Mandelslohe aus dem Süsswasserkalke von Steinheim mitgetheilten Unterkieferhälfte *) nicht entgegen sein. Auch spricht dafür ein Bruchstück des Unterkiefers von *Palaeomeryx Scheuchzeri* aus der Molasse von Ostrach, welches sich im Besitze des Herrn Finanzraths Esers in Ulm befindet. Für das Vorkommen weiterer Arten können freilich nur verschiedene Sprungbeine als Andeutung angeführt werden, welche indess um so mehr zu beachten ist, als die grössere Zahl dieser Wiederkäuer vielleicht für die Periode der Molasseablagerung bezeichnend ist.

5.6) Von den Tab. LXVIII. Fig. 51 u. 52 abgebildeten Bruchstücken von Geweihen, welche mir von Herrn Oberbaurath v. Bühler aus der Molasse bei Eggingen mitgetheilt wurden, nähert sich Nr. 5. Tab. LXVIII.

*) Würtemb. naturw. Jahresh. 1. Bd. 2. Hft. Tab. I. Fig. 1. und daraus Tab. LXIX. Fig. 46 copirt.

Fig. 51 dem von Cuvier (Tom. IV. Tab. VI. Fig. 16) abgebildeten von Estampes. Der an seiner Basis mit kleinen Erhöhungen versehene Geweihstock ist nach vorne von beiden Seiten zusammengedrückt und geht etwa 1″ über der Basis in einen gleichfalls zusammengedrückten Augensprossen über. Nach vorne nimmt dieser wieder an Dicke und Rundung zu, doch bleibt er namentlich auf der innern Seite ziemlich flach, indess der Stamm etwa 1½″ über dem Augensprossen wieder beinahe völlig rund ist.

6) Das 2te Geweihstück, Tab. LXVIII. Fig. 52, hat mehr Aehnlichkeit mit dem von Cuvier l. c. Fig. 4 abgebildeten Exemplare, gleichfalls von Estampes. Es ist bis zu der kleinen Hervorragung *a* ziemlich rund, dann aber, wie Nr. 5, von beiden Seiten zusammengedrückt, so dass der vordere Rand sogar von der Erhöhung *a* an ziemlich scharf wird und so in den ersten Sprossen übergeht. Auf der äusseren Seite dieses Geweihs sind einzelne Längsstreifen zu bemerken, welche bei Nr. 5 ganz fehlen. Damit ist für Nr. 5 eine Aehnlichkeit mit den Geweihen des Rennthiers, für Nr. 6 mit denen des Dammhirsches und Edelhirsches gegeben. Das Geweihstück Nr. 6 kommt übrigens mit dem von Graf Sternberg bei der Versammlung der Naturforscher in München vorgezeigten Geweihe seines *Cervus tarandus* Schottii aus der Ablagerung von Köstriz *), namentlich durch das Vorhandensein der Erhöhung *a* und in der Entfernung der ersten Sprosse von der Basis des Geweihes überein. Das Geweihstück Nr. 5 würde dagegen eher einer der Abänderungen des *Tarandus priscus* α et β *Guettardi* zuzuschreiben sein: es hat auch, wie schon bemerkt, mehr Aehnlichkeit mit dem Geweihe des Rennthiers, ist jedoch nicht ganz so stark, als das Geweih eines jungen Rennthiers, bei welchem kaum erst die Ersatzzähne mit Ausnahme des hintersten, noch in der Alveola verborgenen, durchgebrochen sind. Die Grössenverhältnisse beider Geweihe sind sich indess ziemlich gleich, und sie stehen dadurch

*) Isis 1828. XXI. Bd. 5. u. 6. Hft. p. 383.

sowohl als durch ihr Vorkommen in verwandten Formationen den bei Köstriz und bei Estampes gefundenen Geweihen nahe, indess eine Uebereinstimmung derselben mit den in der Ablagerung von Eppelsheim aufgefundenen Geweihen, wenigstens nach den Abbildungen Kaups *), nicht angenommen werden kann.

D. Von den Dickhäutern (welche A. pag. 9 angeführt wurden), nämlich dem *Lophiodon*, *Rhinoceros* und Pferd, ist das von mir dem *Lophiodon tapiroides* zweifelhaft zugeschriebene Bruchstück eines oberen Backzahns (A. Tab. II. Fig. 36) von H. v. Meyer als Bruchstück des 2ten, 3ten oder 4ten Backzahns des *Rhinoceros incisivus* angenommen worden, welche Zähne einen hohen starken Wulst an der Basis besitzen. Das königl. Naturalienkabinet hat gerade diese 3 Zähne noch in einem Bruchstücke des Kiefers durch Herrn Prof. Kaup erhalten. Es hat sich mir dabei die A. pag. 9 gemachte Bemerkung bestätigt, dass der Wulst sich nicht auf dieselbe Weise um die ganze Basis des Zahns herumzieht, wie dies bei dem angeführten Fragmente der Fall ist, das ich eben deshalb auf ein Lophiodon zu deuten veranlasst war. Wenn auch gleich bei den verschiedenen Individuen von Rhinoceros in Absicht auf die Beschaffenheit dieses Wulstes einige Verschiedenheit stattfindet, so muss ich die Deutung dieses Fragments auf *Acerotherium incisivum* immerhin noch für zweifelhaft halten, dabei aber bemerken, dass das Vorkommen des Lophiodon in der Molasse indess nicht durch weitere Exemplare eine positive Bestätigung erhalten hat, wie das Vorkommen des Pferdes und Rhinoceros. Es gewinnt jedoch namentlich durch die aus dem Süsswasserkalke von Ulm angeführten Zähne des *Aurotherium incisivum* die von H. v. Meyer gegebene Deutung dieses Zahns sehr an Wahrscheinlichkeit. Zweifelhafter noch ist

1) die Deutung des Bruchstücks eines Zahns Tab. LXVIII. Fig. 2,

*) Description des Ossemens fossiles de Mammifères, qui se trouvent au Musée grand-Ducal à Darmstadt. Tab. XXI.

dessen Durchmesser 13‴ und 9‴ beträgt. Der Zahn ist mit einer der Länge nach gestreiften Schmelzsubstanz bedeckt, und nähert sich dadurch den Schneidezähnen des Flusspferdes, so wie dem Bruchstücke eines grösseren Zahns aus den Bohnerzgruben von Möskirch Tab. LXVIII. Fig. 34, von welchem später die Rede sein wird.

2) Das Bruchstück des Backzahns eines Mastodons Tab. LXIX. Fig. 14 beweist jeglichenfalls das Vorkommen dieser Gattung in der Molasse Oberschwabens; es könnte wohl zu *Mastodon angustidens* passen, doch wage ich darüber nicht zu entscheiden.

E. Ausser der schon oben bemerkten berichtigenden Verweisung der dem Wallross zugeschriebenen Ueberreste in die Abtheilung der Cetaceen erhielt letztere verhältnissweise mehrere Nachträge, von welchen schon früher mehrere, zum Theil vollständigere Exemplare (A. Tab. I, III u. IX) abgebildet wurden. Es kamen namentlich Bruchstücke

1) vom Felsenbeine häufiger vor, von welchem schon (A. Tab. I. Fig. 23–25) Bruchstücke abgebildet wurden, welche jedoch keinem bestimmten Säugethiere zugewiesen werden konnten, indess die Tab. LXIX. Fig. 15–18, welche sämmtlich durch schwarzbraune Farbe ausgezeichnet sind, ohne Zweifel einer Art von Delphin zugehört haben, so wie zwei später erhaltene Exemplare.

2) Das Bruchstück eines Felsbeines Tab. LXIX. Fig. 19–20 zeichnet sich dagegen von den Fig. 15–18 abgebildeten Exemplaren durch seine hellbraune Farbe und bedeutendere Grösse aus; es kommt in der Form dem Felsbeine des *Delphinus delphis*, *D. phocaena* und insbesondere in Form und Grösse dem *D. leucas* Pallas *) (*Delphinapterus albicans* Lacepede) sehr nahe.

3) Vielleicht gehört hierher noch das Bruchstück einer Rippe Tab. LXIX. Fig. 21, 22, welches mit der 1sten oder 2ten eines beiläufig 7′ langen Skelets von *Delphinus delphis* nahezu übereinkommt.

*) Pallas: Zoographia rosso-asiatica. Tom. I. Tab. 31. Fig. 4.

4) Von dem delphinartigen *Cetaceum*, von welchem ich zuerst (A. pag. 7) als 4tes Cetaceum der Molasse ein grösseres Bruchstück des Schädels (A. Tab. I. Fig. 28) bekannt machte, hat H. v. Meyer einen zweiten vollständigeren Schädel aus der Sammlung des Hrn. Oberbaurath v. Bühler zu untersuchen Gelegenheit gehabt und diesem delphinartigen Cetaceum den Namen *Arionius servatus* *) beigelegt **). Die Aehnlichkeit der zuvor angeführten Felsenbeine mit denen des Delphins und Delphinapterus lässt wohl annehmen, dass sie zum Theil wenigstens dem als *Arionius servatus* bezeichneten Delphin und vielleicht einer zweiten Species zugehört haben, da sie unter sich zwar eine Verschiedenheit zeigen, welche aber doch nicht darauf hinführt, sie einem der übrigen Cetaceen zuzuschreiben, von welchen früher schon Ueberreste angeführt wurden, deren Zahl sich indess vermehrt hat. Namentlich weichen die Felsenbeine von denen des Manatus ab, und es ist also nicht wahrscheinlich, dass sie zum Theil dem dem Manatus verwandten Cetaceum, das Kaup *Halitherium*, H. v. Meyer *Halianassa* genannt hat, zugehört haben, indess ich ihre etwaige Analogie mit denen des Physeters nicht nachzuweisen vermag.

*) Jahrb. der Mineral. 1841. p. 15.

**) An diesem Schädel ragt auf der linken Seite des Hinterhauptbeins die Steinmasse, mit welcher die Höhlung des Schädels ausgefüllt ist, hervor. Der von oben nach unten länglich-runde Umfang derselben ist vielleicht zufällig, indess die Hervorragung der Steinmasse selbst in dem auch von Rapp (*Cetacea* p. 95) als Eigenthümlichkeit der Cetaceen angeführten Vorhandensein einer Oeffnung des Schädels gegründet sein könnte, welche ich an den meisten Schädeln von *Delphinapterus* an dieser Stelle finde, womit denn also eine weitere Analogie des fossilen Schädels mit den jetzt lebenden Delphinen gegeben wäre. Es kommen solche von Knochensubstanz entblöste Stellen auch an einzelnen Schädeln anderer Säugethiere, jedoch selten ohne sonstige pathologische Veränderungen vor, welche dagegen bei'm Menschen meist mit diesem im Kindesalter bemerkten Defect fast immer verbunden zu sein scheinen, worüber wir Dr. C. L. Elsasser eine Schrift: „der weiche Hinterkopf, Stuttg. 1843" verdanken, welche zu manchen Controversen Veranlassung gegeben hat, bei welcher indess die vergleichende Anatomie wenig berücksichtigt worden zu sein scheint.

5) Von den einem Physeter (A. pag. 4. Tab. I. Fig. 6-22) zugeschriebenen Zähnen habe ich seither mehrere Exemplare zur Untersuchung erhalten, welche indess von den früher dargestellten in nichts abweichen. Bei dem dem Physeter eigenthümlichen Vorkommen von grösseren Zähnen blos im Unterkiefer ist es weniger auffallend, dass man diese Zähne ziemlich häufig, dagegen andere Knochenüberreste bis jetzt nicht aufgefunden hat, welche zunächst auf diese Gattung zu beziehen wären. Es kommt vielmehr

6) die Mehrzahl der Knochenüberreste aus der Molasse von Baltringen mit denen des *Halianassa* von Eppelsheim und Flonsheim überein. Namentlich gehören dem *Halianassa* der Wirbel, Tab. LXIX. Fig. 23 (vielleicht auch der Wirbel Fig. 24, der indess auch den Wirbeln der Zeuglodonten sehr ähnlich ist), so wie später erhaltene Stachelfortsätze von Rückenwirbeln zu, wie sich bestimmt aus der Vergleichung dieser Exemplare mit den von Darmstadt erhaltenen Gypsabgüssen und den Originalien von *Halianassa* ergibt, welche ich in Flonsheim zu erwerben Gelegenheit hatte.

7) Zu *Halianassa* dürfte auch der linke Gelenkstheil des Hinterhauptbeins Tab. LXVIII. Fig. 6, und ein Bruchstück des ersten Halswirbels mit der entsprechenden Gelenksfläche zu zählen sein, indem die Gelenksfläche des Hinterhauptbeins der des *Manatus americanus* Cuv. viel ähnlicher ist, als der des Delphins. Es könnte dabei die Frage entstehen, ob nicht die obenerwähnten Wirbel, von welchen der frühere (A. pag. 8. Tab. I. Fig. 33-35) einem Nager oder Dickhäuter zugeschrieben wurde, hierher zu rechnen sein möchten, da die Gelenksfläche jenes 2ten Halswirbels dem äussern Ansehen und den Grössenverhältnissen nach zu der des oben angeführten 1sten Halswirbels passen würde. Einem andern Cetaceum, als *Halianassa*, würden die Wirbel nicht zugeschrieben werden können. Auch bei Physeter ist nämlich zwar der Atlas getrennt, die übrigen Halswirbel aber sind vereinigt *), bei dem Dugong

*) On the Finnen-Wales with the description of a new Species in den Annals and Magazine of natural history nr. 133. Octob. 1847. p. 277.

dagegen sind alle Halswirbel getrennt. Es würde auch die Form der Gelenksflächen jener Wirbel nicht gerade der Annahme, dass sie mit Halianassa zu vereinigen seien, entgegenstehen, allein das Verhältniss der Länge des 2ten Halswirbels zu seinem Volumen überhaupt ist denn doch für ein dem Manatus oder Halicore ähnliches Cetaceum zu überwiegend. Man wird daher in Absicht auf die zuvor bemerkten Wirbel auf die Aehnlichkeit derselben mit denen eines Nagers oder Dickhäuters zurückgeführt.

8) Dem Halianassa könnte auch wohl der Zahn Tab. LXIX. Fig. 25 zugehört haben; er ist nur an der Spitze mit Schmelzsubstanz überzogen, übrigens so unvollständig, dass blos auf seine grössere Aehnlichkeit mit den von Home *) abgebildeten ausgefallenen Schneidezähnen des Dugong, als mit den Zähnen der Delphine und Delphinapterus hingewiesen werden kann.

9) Dagegen ist die Uebereinstimmung des Keims eines Backzahns Tab. LXVIII. Fig. 3–5 mit dem von Halianassa ausser Zweifel, und zwar dürfte derselbe als der letzte obere rechte anzunehmen sein. Seine Länge beträgt 10½‴, seine Breite 7‴; seine Farbe ist dunkel-schwarzbraun. Einen tief abgeriebenen Backzahn von Flonsheim hat Kaup **) abgebildet und zugleich den Namen *Halitherium* für das betreffende, dem Dugong verwandte Cetaceum vorgeschlagen, wobei er auf die Aehnlichkeit mit den von Cuvier ***) einem *Hippopotamus (medius)* zugeschriebenen Zähnen hinweist, deren Aehnlichkeit mit denen des Dugong indess Christol †) nach Exemplaren aus der obersten tertiären Ablagerung von Nantes nachgewiesen hat. Christol hat daher an die Stelle des Namens *Hippopotamus medius* Cuv. den von *Halicore Cuvieri* gesetzt, eine Bestimmung, welche Cuvier selbst in seinem Berichte über Christols

*) Lectures on comparatif Anatomy. Tom. IV. Tab. 23. Fig. 3.

**) Jahrb. der Mineral. 1839. Tab. II. *D.* Fig. 1. 2.

***) Oss. foss. Tom. I. p. 233. Tab. VII.

†) Annales des Sciences natur. Tom. II. p. 257.

Abhandlung *) anerkannt hat. Letzterer sind auf der 13ten Tafel die Abbildungen mehrerer Zähne beigefügt, welche zur Bestätigung der obigen Bestimmung um so eher dienen können, da sie verschiedene Grade der Abreibung darstellen, durch welche der Zahn Tab. LXVIII. Fig. 3–5 aus der Molasse an den Tab. LXIX. Fig. 35 abgebildeten Zahn dieses früher sogenannten Hippopotamus aus den Bohnerzgruben von Möskirch sich anschliesst.

10) Zu dem (A. Tab. I. Fig. 26) abgebildeten Bruchstücke des Unterkiefers eines whalartigen Thiers sind mir bisher keine weiteren Belege zugekommen; es ist jedoch unzweifelhaft als Repräsentant einer von den bisher angeführten verschiedenen, den eigentlichen Wallfischen nahe stehenden Gattung anzusehen, indess die bisher angeführten Cetaceen dem *Halianassa*, dem *Physeter*, dem *Arionius servatus* und vielleicht einer zweiten Art von Delphin zugehört haben dürften.

11) Der einen oder andern Art könnten nämlich einige kleine conische gekrümmte oder gerade Zähne mit einfacher Wurzel zugehört haben, Tab. LXVIII. Fig. 7–11, von welchen einige der Länge nach gestreift, andere vielleicht in Folge der Abrollung völlig glatt und polirt sind. Es ist indess kaum möglich, ihnen eine bestimmte Deutung zu geben, da namentlich die gestreiften Zähne auch den Zähnen mancher Reptilien ähnlich sind, von welchen ich jedoch bisher keine Spuren entsprechender Gattungen aufgefunden habe.

Demnach würden sich für die Molasseablagerung Oberschwabens als hinlänglich begründet folgende Säugethiere ergeben, und zwar von Meer-Säugethieren: 1) das dem Dugong verwandte *Halitherium* Kaup, *Halianassa* H. v. Meyer; 2) der *Arionius servatus* H. v. Meyer; 3) vielleicht eine dem Delphin verwandte kleinere Art; 4) eine dem Physeter, und 5) eine den Walen verwandte Gattung, zu welchen noch das *Pachyodon mirabilis* H. v. Meyer hinzukommt; siehe unten Nr. 23. Dadurch würden

*) Ebend. Tom. I. p. 282.

sich also die früher von mir bekannt gemachten Untersuchungen bestätigen, indess das Wallross als unbegründet wegfällt; dagegen kommt ohne Zweifel 6) eine Phoca hinzu. Zu den Landsäugethieren sind zwei reissende Thiere: 7) Galeotherium und 8) Viverra hinzugekommen; ebenso wahrscheinlich zu den Wiederkäuern: 9) eine den Hirschen und Antilopen verwandte Art, welche vielleicht der Gattung *Palaeomeryx* zugehört, so wie die schon früher 10, 11) angegebenen Arten, deren verschiedene Grösse indess blos nach der Grösse der Sprungbeine bestimmt werden konnte. Ausserdem scheinen die Geweihbruchstücke von Eggingen 12, 13) zwei weitere, vielleicht mit dem *Cervus tarandus Schottii* und *Guettardi* übereinkommende Wiederkäuer anzudeuten.

Ein später erhaltener hinterer Fortsatz des rechten Fersenbeins mit einem Theile der Gelenksfläche misst von dem vorderen Rande dieser bis zur Spitze des Fortsatzes 27½‴. Er gleicht also in Grösse dem eines jungen Rennthiers, ist jedoch auffallend schlanker gebaut und dürfte daher wohl dem *Palaeomeryx Bojani* oder *P. Kaupii* zugehört haben, deren Grösse die bisher aufgeführten Ueberreste nicht erreichten, so dass durch dieses Fersenbein eine weitere Art von hirschartigen Wiederkäuern aus der Molasse von Baltringen angedeutet ist, deren Uebereinstimmung mit den in der Tertiärablagerung von Georgensgmünd vorkommenden Arten nicht unerwartet wäre, indess die bisher aufgeführten hirschartigen Wiederkäuer von Baltringen die Grösse des Rehs oder *Cervus axis* nicht übertrafen. Mit dem Namen von *Cervus lunatus* hat H. v. Meyer Ueberreste einer Hirschart aus der Molasse von Baltringen bezeichnet. Ich führe dies um so mehr an, als vielleicht einzelne der hier bemerkten hirschartigen Wiederkäuer damit zu vereinigen sein könnten.

Von Dickhäutern ist 14) das *Mastodon (angustidens)*, wofür auch H. v. Meyer *) ein ihm von Herrn Finanzrath Eser zugeschicktes Bruchstück eines Zahns hält, hinzugekommen, so wie 15) das Pferd und

*) Jahrb. der Mineral. 1841. p. 242.

16) ein Rhinoceros wohl unzweifelhaft nach den früheren Untersuchungen anzuerkennen sind, wenn gleich nicht nachgewiesen werden konnte, zu welcher Species von Rhinoceros diese Ueberreste gehören, welchem ich daher einstweilen blos den Namen der Formation, *molassicus*, beilegte, ohne damit eine besondere Species aufstellen zu wollen. Dagegen wird von H. v. Meyer in Zweifel gezogen, ob 17) das Bruchstück eines Backzahns (A. Tab. I. Fig. 36) dem *Lophiodon (tapiroides?)* und nicht vielmehr dem Rhinoceros zugehöre, und ebenso bleibt 18) die Deutung des früher einem Nager oder Dickhäuter zugeschriebenen Halswirbels noch zweifelhaft, sofern einige jedoch mehr äussere Gründe dafür sprechen, ihn den Cetaceen anzureihen, ebenso die Deutung 19) des Bruchstücks eines Eck- oder Schneidezahns Tab. LXVIII. Fig. 2, so wie 20) des Eckzahns Tab. LXVIII. Fig. 1, und 21) des Eckzahnbruchstücks Tab. LXVIII. Fig. 12, 13, und 22) der kleinen Zähne Tab. LXVIII. Fig. 7–11. 23) Das Vorkommen des *Pachyodon mirabilis* H. v. Meyer in der Molasse von Baltringen ist mir nur durch eine von H. v. Meyer mitgetheilte Notiz *) bekannt, womit also die Zahl der den Cetaceen verwandten Säugethiere der Molasse auf sieben sich erhöht. Ein Tab. LXIX. Fig. 24 in halber Grösse gezeichneter Rückenwirbel aus der Molasse von Baltringen, der bei einer Länge von 23‴ nur einen Querdurchmesser von 12–13‴ hat, könnte vielleicht bei der Aehnlichkeit seiner Form mit der von J. Müller (über die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerica) hierher gezogen werden.

Von einem andern Fundorte, nämlich dem Thale von Oertlingen bei Ulm, wurden mir von Herrn Prof. Kurr die folgenden Zähne mitgetheilt, jedoch mit der Angabe, dass sie in dem Süsswasserkalk bei Unterkirchberg gefunden worden seien, was sich dann später als unrichtig erwies, wornach denn also auch die im 2ten Hefte des 4ten Jahrgangs d. naturw. Jahresb. p. 268 enthaltene Notiz zu berichtigen ist.

*) Jahrb. der Mineral. 1847. p. 673.

1) Die schon tief abgeriebene innere Hälfte des Backzahns eines Rhinoceros entspricht am meisten dem 2ten oberen rechten Backzahne des *Acerotherium incisivum*.

2) An dem Zahn Tab. LXXII. Fig. 1 ist die Malfläche der Krone schon tief abgerieben, aber doch sind noch vier Höcker deutlich erkennbar. Diese sowohl, als der Umriss des Zahns, nähern ihn sehr dem hintersten oberen rechten des Chaeropotamus und insbesondere des Hyracotheriums des London-Clays, welchen Owen *) abgebildet hat. Er übertrifft indess den gleichen Zahn des Hyracotheriums etwas an Grösse, ist dagegen etwas kleiner, als der vorletzte obere rechte Backzahn des *Dicotyles torquatus*. Er dürfte daher derselben Art von *Chaeropotamus*, wie der einer besondern Art *(Chaeropotamus ferreo-jurassicus minor)* zugehörige Zahn Tab. LXVIII. Fig. 30 aus den Bohnerzgruben zuzuschreiben sein.

3) Der noch gar nicht abgeriebene Zahn Tab. LXIX. Fig. 2 u. 3 ist ohne Zweifel als Keim eines unteren Backzahnes Tab. LXXII. Fig. 2, 3 anzunehmen, der durch die spitzen Hervorragungen seiner Krone den Wiederkäuern, namentlich dem Moschus, sich sehr nähert. Er ist jedoch durch die, die Basis seiner Krone umgebende Wulst als Zahn eines Dickhäuters bezeichnet und kommt darin, und insbesondere durch den Ansatz, welchen die Wulst an beiden Enden des Zahns bildet, mit dem vorletzten rechten untern Backzahne des *Tapirus priscus* überein; er unterscheidet sich aber von ihm nicht nur durch seine viel geringere Grösse und die spitzigen Hervorragungen, welche nicht, wie bei dem Tapir, in die Quere vereinigt, sondern wie bei den Wiederkäuern, tief getrennt sind. Am nächsten würden ihm unter diesen Palaeomeryx und Moschus stehen; unter den Dickhäutern dagegen *Anoplotherium cervinum*, wie dies aus der Vergleichung des letztern **) insbesondere mit dem *Moschus Meyeri* Goldf. ***) erhellt. Es

*) Geolog. Transact. 2. Ser. Vol. VI. P. 2. Tab. 21.

**) Owen: Fossil brittish Mammals. p. 440.

***) Acta Acad. Nat. Cur. Vol. XXII. P. I. Tab. 34.

würde somit die Zahl der fossilen Säugethiere der Molasse durch die bei Oertlingen aufgefundenen Ueberreste 24) von einem Chaeropotamus und 25) einem Anoplotherium auf 25 sich erhöhen.

II. Fossile Säugethiere aus den Bohnerzgruben der schwäbischen Alb.

Die geognostischen Verhältnisse mehrerer dieser Bohnerzgruben habe ich früher (A. pag. 11, 44, 74) in Kürze darzustellen gesucht und die in den einzelnen aufgefundenen fossilen Ueberreste zum Theil nach ihren Fundorten zusammengestellt. Es wird dies auch hier geschehen, nachdem ich zuvor die Berichtigungen der früheren Bestimmungen nachgetragen und die neu hinzugekommenen Ueberreste angeführt haben werde, zu welchem Zwecke die zoologische Ordnung eine leichtere Uebersicht gewährt.

A. Ueberreste von Fleischfressern.

1) Das Bruchstück eines Eckzahns Tab. LXVIII. Fig. 12, 13 von Schussenried hat eine nur wenig hervorragende vordere, eine stärker hervorragende hintere Leiste. Beide zeigen feine Kerben. Dass dieser Zahn einem reissenden Thiere oder einem insectenfressenden Beutelthiere zugehört habe, ist mir sehr wahrscheinlich, doch wüsste ich keine bestimmte Gattungsverwandtschaft anzugeben.

2) Das Bruchstück der Krone eines Eckzahns Tab. LXIX. Fig. 26, 27, 28 von Möskirch, der an der Wurzel und ohngefähr in der Mitte seiner Länge in der Quere abgebrochen ist, zeigt auf den ersten Blick die grösste Aehnlichkeit mit dem von Cuvier (Oss. foss. Tom. IV. Tab. 31. Fig. 21) abgebildeten Bruchstücke eines bei Avaray mit Ueberresten von Rhinoceros, Mastodon, Dinotherium gefundenen Eckzahns, welchen Cuvier dem untern Eckzahne des Wolfs vergleicht. Diese Analogie wird unterstützt durch den gleichzeitig aufgefundenen vorletzten oberen

linken Backzahn l. c. Tab. 31. Fig. 20, der von demselben des Wolfs nur durch seine bedeutende Grösse sich unterscheidet. Der Eckzahn von Möskirch ist kleiner als der von Avaray, aber bedeutend grösser als der des gemeinen Wolfs. Von beiden weicht er durch den Mangel der diesen zukommenden scharfen Leiste ab, welche die innere Seite von der vorderen Wölbung des Zahns trennt, jedoch ist eine Spur dieser Leiste vorhanden. Die hintere scharfe Leiste dagegen entspricht der bei den meisten reissenden Thieren und namentlich auch bei dem Eckzahne von Avaray bemerkten; der Eckzahn von Möskirch weicht aber von diesem theils durch die verhältnissweise stärkere Hervorragung dieser Kante und durch seine von beiden Seiten mehr zusammengedrückte Form ab, wie sich dies aus der Darstellung der beiden Bruchflächen des Zahns Fig. 27 und 28 deutlich ergibt. Dieser Zahn gehört daher weder dem *Canis giganteus* von Avaray, noch dem *Agnotherium antiquum* zu, dessen Eckzahn Kaup *) Tab. I. Fig. 3 abgebildet hat. Auf jeden Fall scheint das Thier, von welchem dieser Zahn herrührt, dem Wolfe oder Hunde sehr nahe zu stehen, und es könnte daher vorerst mit dem Namen *Lycotherium ferreo-jurassicum* bezeichnet werden, wenn nicht etwa seine Uebereinstimmung mit der Gattung *Amphicyon* Lart. und mit der von H. v. Meyer aufgestellten Species *A. intermedius* nachgewiesen werden könnte, von welcher Graf v. Mandelslohe einen Zahn aus dem Süsswasserkalke von Ulm erhalten hat.

3) Dagegen dürfte dem *Agnotherium antiquum* die mittlere Erhöhung eines unteren Fleischzahns von Möskirch Tab. LXIX. Fig. 29 zugehört haben. Die wahrscheinlich hintere **) Leiste zeichnet sich durch

*) Description des Ossemens fossiles de Mammifères, inconnus jusqu'à présent, qui se trouvent au Musée grand-Ducal à Darmstadt 1833.

**) Es ist dies bei der Unvollständigkeit des Bruchstücks nicht mit Sicherheit zu bestimmen, indess lässt das Vorhandensein ähnlicher Kerben an der hinteren Leiste des Eckzahns des *Agnotherium antiquum* (Kaup l. c. Tab. I. Fig. 3. *a, b*) vermuthen, dass die gekerbte

ein Paar ziemlich starke Kerben aus, so dass sie gezähnelt gewesen zu sein scheint, wie dies auch die Zeichnung des Fleischzahns bei Kaup (l. c. Tab. I. Fig. 4) wahrscheinlich macht. Diesem Zahne gleicht

4) der Eckzahn Tab. LXIX. Fig. 30 von Möskirch, in Absicht auf seine fast milchweise Farbe und die Längsrisse seiner Schmelzsubstanz. Er ist durch eine scharfe vordere Leiste ausgezeichnet. Für den Eckzahn eines Thiers, dem der Zahn Nr. 3. Tab. LXIX. Fig. 29 zugehört hatte, ist er zu klein und kommt auch nicht mit den äusseren, mehr den Eckzähnen ähnlichen Schneidezähnen des Wolfs, Bärs u. s. w. überein, indess könnte er wohl auch bei dem Agnotherium diese Stelle eingenommen haben.

5) Herr Prof. Kurr theilte mir aus den Bohnerzgruben von Kolbingen die stark abgerollte Hälfte des Zahns Tab. LXVIII. Fig. 14, 15 mit, dessen Höhlung noch mit Bohnerzkörnern angefüllt ist. Er entspricht in Beziehung auf den in die vordere Leiste übergehenden Höcker dem 2ten rechten Backzahne des Unterkiefers, noch mehr aber wegen seiner bedeutenden Dicke der vorderen Hälfte des 3ten oberen linken Backzahns der Hyäne; namentlich bildet auch die Spitze desselben auf ähnliche Weise, wie bei der fossilen Hyäne aus dem Diluvium und bei den lebenden Hyänen, eine ebene Fläche in Folge der Abreibung. Er weicht indess von dem 3ten oberen Backzahne der *Hyaena villosa*, *crocuta* und *abyssinica*, so wie von dem der *Hyaena spelaea* des Diluviums in Grösse und in den Einzelheiten der Form ab und nähert sich darin mehr der *Hyaena striata*, dürfte somit der der letzteren ähnlichen *Hyaena prisca* oder *striata fossilis* Serres zugehören. Die verhältnissweise Grösse des Zahns und vielleicht auch des Thiers lässt sich nach der Breite der Basis des Zahns schätzen. Sie beträgt bei dem vorliegenden Zahne 7‴, bei einem sehr

---

Leiste des vorliegenden Zahns auch die hintere gewesen sei und somit der Zahn der linken Seite des Unterkiefers angehöre.

grossen fossilen Zahn von Canstadt 8‴, und an einem 7″ langen Schädel einer *Hyaena striata* vom Caucasus nicht ganz 4‴.

6) Auf ein weiteres reissendes Thier weisst der Backzahn Tab. LXIX. Fig. 31 hin. Er kommt dem vorletzten linken oberen Backzahne des *Ursus spelaeus* aus der Erpfinger Höhle sehr nahe, ist indess etwas kleiner und auch in der Form etwas verschieden; er nähert sich jedoch auch demselben Zahne des *Ursus maritimus* und besonders des *U. americanus* mehr als dem des Dachs, des Procyon, der Viverren, und würde also am ehesten einer den Bären nahe stehenden Gattung zuzuschreiben und vielleicht mit den (A. pag. 14) unter Nr. 10–14 beschriebenen Ueberresten einer Bärenart zu vereinigen sein, welche durch den Beisatz von *ferreo-jurassicus* bezeichnet werden mag, ohne dass übrigens dadurch eine eigene Species aufgestellt würde, wie H. Giebel l. c. pag. 71 annimmt.

Kürzlich kam mir noch

7) von Herrn Prof. Fleischer in Hohenheim der 2te rechte untere Backzahn der *Felis ogygia* Kaup aus den Bohnerzgruben bei Salmendingen, Tab. LXVIII. Fig. 47. 48, zu. Die Spitze der mittleren Erhöhung, der vordere Absatz der Krone und die vordere Wurzel fehlen; übrigens kommt der Zahn vollkommen mit dem von Kaup l. c. Tab. II. Fig. 3 abgebildeten Zahne der *Felis ogygia* überein, von welcher sich bisher keine sichere Spur in der Bohnerzablagerung aufgefunden hatte. Zu den früher angeführten Ueberresten reissender Thiere, welche freilich zum Theil nur in kleinen Bruchstücken von Zähnen bestanden, sind demnach keine weiteren Belege hinzugekommen, wohl aber mehrere Zähne, welche grösseren Säugethieren zugehört hatten, welche den Gattungen *Ursus*, *Viverra*, *Canis*, *Felis* nahe standen und zum Theil, wie das Agnotherium, mit den in der Ablagerung von Eppelsheim vorkommenden Ueberresten von Säugethieren übereinkommen, zum Theil, wie das vorläufig so benannte Lycotherium, noch nicht auf bekannte Formen mit Sicherheit zurückgeführt werden können. Die (A. Tab. III. Fig. 32, 33 und A. Tab. V. Fig. 13, 14) abgebildeten Eckzähne, welche ich (A. pag. 16) einer gros-

sen Art von Viverra zuschrieb, wurden von mir in Absicht auf den Unterschied der Grösse mit den Eckzähnen des Ober- und Unterkiefers von *Felis serval* verglichen; wie aber daraus Herr Giebel (l. c. p. 54) die Ansicht ableiten oder mir unterschieben konnte, dass sie vielleicht der lebenden Ginsterkatze zugehört haben, ist schwer abzusehen, da kaum erklärlich ist, wie Ueberreste der lebenden Ginsterkatze, wenn er darunter die *Felis serval* verstand, in die Bohnerzgruben der schwäbischen Alb gelangt sein könnten. Dagegen ist bei dem Bruchstücke des Unterkiefers einer Mustela (A. Tab. V. Fig. 10–12. p. 15. unter Nr. 15) angeführt, dass derselbe wohl dem gemeinen Wiesel zugehört haben könnte. Dasselbe gilt von den Zähnen der Fischotter, des Fuchses, Hunds oder Wolfs, welche ich sogar als neueren Ursprungs in dem Verzeichnisse (A. p. 200) mit einem Sternchen eben deshalb bezeichnet habe. Indem ich diese Ueberreste anführte, war es daher keineswegs meine Absicht, eigene Arten aufzustellen, aber bezeichnet mussten sie doch werden, um ihr Vorkommen in dieser Formation anzudeuten und eine Vergleichung mit weiteren Ueberresten aus derselben und aus anderen Formationen verständlich und damit die Entscheidung über die Identität der Art möglich zu machen.

B. Nagethiere.

1) Das Vorkommen von *Chalicomys* oder *Castor Jaegeri* Kaup in den Bohnerzgruben von Altenstadt bei Möskirch ergab sich mir erst mit Sicherheit durch die Tab. LXVIII. Fig. 18, 19 abgebildeten Backzähne, wovon der eine, Fig. 19, im Besitze des Hrn. Stadtraths Reiniger, dem vordersten oberen rechten, der andere, Fig. 18, dem zweiten oberen rechten des Bibers entspricht. Beide kommen nahezu in der Grösse mit den Zähnen eines Bibers aus der Menagerie zu Stuttgart überein, dessen Schädel vom vorderen Rande des Hinterhauptlochs bis zum hinteren Alveolarrande der Schneidezähne 49‴ misst. Ich habe indess schon (A. p. 17) die Vermuthung geäussert, dass die (A. Tab. III. Fig. 37, 38) abgebildeten Bruchstücke von Schneidezähnen einem biberartigen Nager zugehört

haben dürften, jedoch bei ihrer geringeren Grösse auf ein etwas kleineres Thier, als der Biber, schliessen lassen. Die Bruchstücke von Schneidezähnen (A. Tab. III. Fig. 39, 40) dürften dagegen eher mit den Backzähnen des *Dipoides* zu vereinigen sein, welche jedenfalls, vermöge ihrer eigenthümlichen Form, eine eigene Gattung begründen. Diese Backzähne, so wie einige weitere Exemplare, die mir indess zukamen, nähern sich zwar durch die Schmelzfalten der äusseren Seite den Backzähnen des Bibers, sind aber davon doch so bedeutend verschieden, dass eine blosse Verschiedenheit des Alters nicht zu Erklärung dieser Verchiedenheit der Grösse und Form hinreicht, zumal da Milchzähne und Ersatzzähne bei dem Biber sich sehr ähnlich sind.

Dass die aus den Bohnerzgruben früher erhaltenen Ueberreste eines Haasen ohne Zweifel neueren Ursprungs seien und dem gemeinen Feldhaasen zugehören, wurde (A. pag. 18) bemerkt, es schien mir aber nicht überflüssig, auch mitunter solche Ueberreste neueren Ursprungs namhaft zu machen und sogar abzubilden, um ihre unmittelbare Vergleichung dadurch zu erleichtern.

C. Von Wiederkäuern haben die Bohnerzgruben, namentlich von Möskirch, nur wenige Exemplare aus der Abtheilung der den Hirschen oder Antilopen verwandten Gattungen geliefert, von welchen mehrere schon früher angeführt wurden. Von den neueren Belegen kommt

1) das Bruchstück einer rechten Hälfte des Unterkiefers mit dem 5ten und 6ten Backzahne, Tab. LXVIII. Fig. 20. 21, nahezu mit dem *Dorcatherium Naui* Kaup (l. c. Tab. XXIII) überein, ebenso

2) ein Bruckstück der rechten Unterkieferhälfte mit dem hintersten Backzahne, und

3) der obere Theil eines linken Os metatarsi.

Einer etwas kleineren Hirschart, von der Grösse des Rehs, dürfte

4) ein hinterer rechter Backzahn des Unterkiefers Tab. LXVIII. Fig. 22 zugehört haben, der indess auch als Milchzahn der vorigen Species gelten könnte;

5) ein Bruchstück des 2ten Halswirbels mit dem Zahnfortsatze Tab. LXVIII. Fig. 23;

6) ein rechtes Sprungbein Tab. LXVIII. Fig. 24.

Wenn auch die früher (A. pag. 55 und 72) angeführten Ueberreste des *Cervus Bertholdi* Kaup, so wie die so eben unter Nr. 1 und 2 angeführten Unterkieferbruchstücke dem *Dorcatherium Naui* mit grosser Wahrscheinlichkeit zugehören dürften, so muss man doch in Absicht auf die übrigen, früher sowohl, als so eben unter Nr. 5 und 6 bemerkten Ueberreste Bedenken tragen, sie der einen oder andern der vielen fossilen Hirscharten zuzuschreiben, welche von Herrn Dr. Giebel aufgezeichnet worden sind. Die hier abgebildeten Ueberreste können hauptsächlich nur dazu dienen, die Abstufungen in der Grösse dieser verschiedenen Hirscharten zu bezeichnen, indess sie nur zweifelhafte Charaktere für die Zurückführung derselben auf die aus anderen Formationen bekannten Arten gewähren. Inzwischen scheint auch das früher (A. Tab. III. Fig. 37) dem Moschus zugeschriebene Bruchstück eines Eckzahns nach der Vergleichung, welche ich jetzt zwischen den Schädeln des Moschus und des *Cervus Muntjac* anstellen konnte, weniger jenem als dem *C. Muntjac* zugehörig, und es dient somit als weiterer Beleg für das Vorkommen des *Dorcatherium Naui*, das durch einen dem des *Cervus Muntjac* ähnlichen Eckzahn ausgezeichnet ist. Es entspricht das Vorkommen des letzteren, so wie des *Cervus Bertholdi*, überdies der sonst bemerkten Uebereinstimmung der fossilen Ueberreste der Bohnerzgruben mit denen der tertiären Ablagerung in Rheinhessen. Dagegen scheint mir die den Palaeomeryx-Arten eigenthümliche Beschaffenheit der Backzähne *) keinem der aus den Bohnerzgruben erhaltenen Zähne zuzukommen, welche somit nur mehrere durch Abstufungen der Grösse unterschiedene Arten der Gattung *Cervus* andeuten, wie ich dies früher angegeben habe. Ebenso habe ich bis jetzt

*) Die fossilen Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von Georgensgmünd, von H. v. Meyer (Supplement zu Band 1. des Museum Senkenbergianum) 1834. p. 94.

keine Ursache, die Aufstellung von zwei Arten von Antilopen zurückzunehmen, da namentlich für die grössere Art eine Reihe gut erhaltener Backzähne zur Vergleichung mit mehreren Schädeln grösserer Antilopen benutzt werden konnte, deren Erwerbung mir zum Theil erst in neuerer Zeit gelang. Ich muss indess dahingestellt sein lassen, ob eine Prüfung derselben nach den von H. v. Meyer bei der Versammlung in Aachen *) in Aussicht gestellten Charakteren der Geweihe oder Hörner tragenden Wiederkäuer, welche schon vereinzelten Zähnen entnommen werden können, für die Stellung der betreffenden Wiederkäuer aus der Bohnerzablagerung ein anderes Resultat und namentlich eine Unterordnung unter die Gattung *Palaeomeryx* ergeben wird.

D. Von Dickhäutern sind mir indess nur einzelne Zähne zugekommen, von welchen

1) der vorderste rechte obere Schneidezahn eines Schweins Tab. LXVIII. Fig. 25, 26 aus den Bohnerzgruben von Zwiefalten noch wenig abgerieben und ohne Zweifel als Ersatzzahn anzusehen ist. Unter den zur Vergleichung verfügbaren Schädeln von *Sus scrofa*, *babirussa*, *larvatus*, *Aeliani*, *Dicotyles larvatus* und *torquatus* zeigt der fossile Zahn am meisten Aehnlichkeit mit dem entsprechenden an dem Schädel eines weiblichen *Sus larvatus*, an welchem alle Ersatzzähne vorhanden sind und nur der hinterste Backzahn noch nicht durchgebrochen ist. Es ergibt sich dies aus der Vergleichung der unteren Fläche des fossilen Zahns Fig. 26 mit der desselben Zahns des *Sus larvatus* Fig. 27. Der fossile Zahn ist indess doch merklich grösser im Verhältniss der Breite der unteren Fläche von $4\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$; er würde also einem gröseren Schweine als das *Hyotherium sidero-molassicum majus* zugehört haben und in Grösse mehr mit dem des gewöhnlichen Schweins *(Sus scrofa)* übereinkommen, wenn man dabei die Maasse der hinteren Backzähne des Oberkiefers des *Sus palaeochoerus*

*) Verhandlungen der geologisch-mineralogischen Section, S. 50.

(A. Tab. V. Fig. 71) = 12½‴, eines fast gleichgrossen des Schädels eines ausgewachsenen *Sus larvatus* und des um 3‴ längeren hinteren Backzahns des Wildschweins zu Grunde legt, so wie das Bruchstück eines fossilen hinteren Backzahns (A. Tab. V. Fig. 70), das von dem des Wildschweins in nichts abweicht. Da an dem Schädel des jüngeren *Sus larvatus* der Gelenkstheil des Hinterhaupts abgebrochen ist, so musste zur Vergleichung der Länge der Schädel die Länge von der Kante, welche das Hinterhauptsbein an seiner Verbindung mit den Scheitelbeinen bildet, bis zur vorderen Spitze der Nasenbeine benutzt werden. Diese beträgt bei dem jüngeren *Sus larvatus* 11½‴, bei dem erwachsenen 12½‴, und bei einem ausgewachsenen Wildschweine mittlerer Grösse 13½‴. Eine Reihe von Schädeln, nicht blos des zahmen, sondern auch des Wildschweins, gibt indess eine so bedeutende Verschiedenheit in der Grösse zu erkennen, dass die Annahme gestattet ist, es seien auch bei dem fossilen Schweine die Grössenverhältnisse einiger Veränderung unterworfen gewesen. Auf jeden Fall dürfte einige Verschiedenheit der Grössenverhältnisse nicht hindern, den Schneidezahn Fig. 25 und 26 mit dem gleichfalls dem des *Sus larvatus* ähnlichen hintersten oberen Backzahn (A. Tab. V. Fig. 71) des *Sus palaeochoerus* zu vereinigen. Letzterem dürften auch die einer eigenen Gattung *Tapiroporcus* früher zugeschriebenen Zähne (A. Tab. IV. Fig. 18, 19, 20) angehören, und zwar zeigen sie die grösste Aehnlichkeit mit dem 3ten rechten unteren Backzahne des *Sus larvatus*, übereinstimmend mit der etwas undeutlichen Abbildung desselben Zahns des *Sus palaeochoerus* von Kaup l. c. Tab. IX. Fig. 1. Als 2ter Milchzahn des *Rhinoceros tichorrhinus* kann er nicht angenommen werden, wie Herr Dr. Giebel (Jahrb. d. Min. XIX. Bd. 1848. p. 31 Note) annimmt, schon deshalb nicht, weil er ohne Zweifel einem erwachsenen Thiere angehörte. Die Länge des Zahns (A. Fig. 20) beträgt 9‴; die Breite an der Basis der Krone hinten 6¼‴, vorne 5½‴; dieselben Dimensionen betragen bei dem Zahne des *Sus larvatus* 7‴, 4¾‴, 4‴. Die Grössenverhältnisse kommen also ziemlich mit denen des Schneidezahns

Tab. LXVIII. Fig. 25, 26 überein. Unter Zustimmung der Grössenverhältnisse lässt sich auch wohl der (A. Tab. X. Fig. 33, 34) abgebildete Backzahn, den ich dem *Chalicotherium antiquum* zugeschrieben hatte, mit dem des *Sus palaeochoerus* als 1ster Backzahn des Unterkiefers vereinigen. Da dieser Zahn bei den Schweinen ziemlich frühe ausfällt, so war ich zu dem weiteren Irrthum geführt, die als Repräsentanten der Gattung *Tapiroporcus* aufgeführten Zähne den 2ten des Unterkiefers zu vergleichen. Zu den früher erwähnten Zähnen des *Hyotherium sidero-molassicum majus* und *minus* sind mir keine weiteren Exemplare zugekommen.

2) Der untere Backzahn Tab. LXVIII. Fig. 28 ist dem ersten unteren rechten bleibenden Backzahne des Wildschweins so ähnlich, dass man kein Bedenken tragen dürfte, ihn für diesen anzuerkennen; er ist namentlich nur etwas kleiner, als der hinter dem letzten Milchbackzahn befindliche Ersatzzahn eines jungen Wildschweins, dessen Schädel von dem vorderen Rande des Hinterhauptloches bis zum hinteren Alveolarrande der Schneidezähne 8″, vom oberen Rande des Os bregmatis an der Verbindungsstelle mit dem Os occipitis bis zur vorderen Spitze der Nasenbeine 8″ 9‴ lang ist. Die Länge des Zahns selbst beträgt 8½‴, die Breite 5¾‴, die Länge des fossilen Zahns 7½‴, die Breite 5‴. Der letztere weicht jedoch von dem des Wildschweins ausser der geringeren Länge und Breite auch durch die geringere Entwickelung des mittleren hinteren Höckers, insbesondere aber durch den Wulst an der vorderen Seite der Krone ab. Er kommt darin mehr mit dem 4ten unteren Backzahn des *Babirussa* und des *Dicotyles torquatus* überein, und dürfte daher wohl dem *Hyotherium sidero-molassicum minus* zugehören.

3) Dagegen umgibt bei den Tab. LXIX. Fig. 32 und

4) Tab. LXVIII. Fig. 29 abgebildeten Zähnen diese Wulst den grösseren Theil der Basis der Krone. Theils dadurch, theils durch die Form und Zahl der Höcker kommen diese Zähne am meisten mit denen des Chaeropotamus überein, wie sich dies am deutlichsten aus der Vergle-

chung mit den von Owen *) mitgetheilten Abbildungen ergibt, und zwar dürfte Nr. 2. Tab. LXVIII. Fig. 28 als der vorletzte des Unterkiefers, Nr. 3. Tab. LXIX. Fig. 32 als letzter (5ter), Nr. 4. Tab. LXVIII. Fig. 29 als 3ter rechter oberer Backzahn anzunehmen sein. Dass diese Zähne dem *Chaeropotamus Parisiensis* angehören, macht schon die Verschiedenheit der Grösse unwahrscheinlich, vielmehr wird ihre Uebereinstimmung mit dem von H. v. Meyer aufgestellten *Chaeropotamus Meissneri* theils durch die Analogie des Fundorts, theils durch die Grössenverhältnisse wahrscheinlich, wenn ich gleich für letztere keine positiven Belege anführen kann.

5) Aus der vergrösserten Zeichnung des *Hyracotherium* Owen's **) erhellt die Aehnlichkeit dieser Gattung aus dem London-Clay mit denen des *Chaeropotamus*. Mit beiden hat die Krone eines Backzahns aus den Bohnerzgruben von Schussenried Tab. LXVIII. Fig. 30 grosse Aehnlichkeit. Er gehörte indess einer kleineren Art von *Chaeropotamus* zu, für welche ich einstweilen den Namen *Chaeropotamus ferreo-jurassicus minor* vorschlage. Die Zahnkrone von Schussenried würde zwar mit einiger Wahrscheinlichkeit als die des hintersten Backzahns des Unterkiefers des Hyracotheriums angenommen werden können, da die Grössenverhältnisse ziemlich zutreffen würden; allein ihre Form entspricht am meisten der des hintersten unteren Backzahns des *Dicotyles torquatus*. Nimmt man indess den vorliegenden Zahn als den hintersten des Oberkiefers eines schweinartigen Thiers von der Grösse des Fuchses etwa an, so würde der (A. pag. 34. Tab. IV. Fig. 62, 63) dem *Dichobune leporinum* zugeschriebene Zahn von Salmendingen dazu wohl als vorletzter des Unterkiefers passen. Er kommt nämlich, die bedeutend geringere Grösse

*) Description of some fossil Remains of *Chaeropotamus*, *Palaeotherium*, *Anoplotherium* and *Dichobune* from the lower Formation Isle of Wight. Geolog. Trans. 2. Series. Tom. I. p. 41. Tab. IV. Fig. 1-3.

**) Geolog. Trans. 2. Ser. Tom. VI. p. 203. Tab. 21.

abgerechnet, mit dem zuvor unter 2. beschriebenen Zahne des *Chaeropotamus Meissneri* vollkommen überein. Die Deutung desselben auf ein kleines schweinartiges Thier von H. v. Meyer (l. c. pag. 621) ist also vollkommen begründet, indess ist man nicht gerade genöthigt, den (A. Tab. IV. Fig. 62, 63) abgebildeten Zahn von *Dichobune leporinum* zu trennen. Es ist übrigens zu bemerken, dass der letztere Zahn durchaus keine Aehnlichkeit mit dem des Hyrax oder Rhinoceros zeigt. Die Zähne des Unterkiefers des Hyracotheriums sind dermalen noch unbekannt: eine Vergleichung des Zahns (A. Tab. V. Fig. 72–76), welchen ich dem *Dichobune leporinum* zuschrieb, ist somit noch nicht möglich, es scheint mir jedoch jene Bestimmung auch jetzt noch gerechtfertigt; ebenso

6) die Bestimmung des oberen Backzahns (A. pag. 33. Tab. IV. Fig. 61), als dem *Anoplotherium (Xiphodon) gracile* zugehörend. Die Verschiedenheit in der Grösse von dem unter Nr. 5 genannten Zahne des Dichobune gestattet nicht, beide unter einer Species zu vereinigen, indem der Zahn des Xiphodon auf ein Thier von der Grösse der Gazelle oder des Rehs, der des Dichobune auf ein Thier von der Grösse des Haasen passt.

7) Von *Dinotherium Cuvieri* Kaup, *bavaricum* H. v. Meyer, von Möskirch habe ich schon (A. Tab. X. Fig. 19) einen beinahe vollständigen Backzahn abbilden lassen. Ein 2ter ganz ähnlicher und ein 3ter tief abgeriebener, Tab. LXVIII. Fig. 31, sind mir indess ebendaher zugekommen, während die bis jetzt erhaltenen Bruchstücke des *Dinotherium giganteum* hauptsächlich von den Bohnerzgruben bei Salmendingen herrühren.

8) Das Bruchstück eines Backzahns Tab. LXVIII. Fig. 32 kommt ganz mit dem von H. v. Meyer aus der Ablagerung von Georgensgmünd Tab. I. Fig. 1 abgebildeten überein, und würde somit dem ersten Ersatzzahn der linken Oberkieferhälfte des Mastodon von Simore Cuviers (Ossem. foss. Tom. I. p. 268) oder des *Mastodon avernensis* H. v. Meyer zugehören.

9) Ein kleineres Bruchstück gehörte ohne Zweifel dem *Mastodon angustidens* zu. Die grössere Zahl von Mastodontenarten, welche ich früher

(A. pag. 30) aufstellte, beruhte allerdings grösstentheils auf Verschiedenheiten der Form und des äusseren Ansehens, welche an und für sich nicht hinreichen mögen, verschiedene Arten festzustellen, wohl aber auf das etwaige Vorhandensein derselben aufmerksam zu machen. Es sind mir indess keine weiteren Ueberreste zugekommen, durch welche die verschiedenen Arten genauer bezeichnet würden.

10) Die von mir nach dem Bruchstücke eines Backzahns (A. Tab. X. Fig. 20–22) aufgestellte Gattung *Siderotherium* dürfte vielleicht aufzuheben sein, indem jenes Bruchstück allerdings, wie Herr Dr. Giebel bemerkt, an Hippopotamus erinnert, noch mehr aber an die Form des Milchbackzahns des 2ten linken oberen Backzahns des *Mastodon longirostris*, welchen das königl. Naturalienkabinet der Gefälligkeit des Herrn Dr. Kaup verdankt, so wie an die Form der Backzähne des *Mastodon Turicense* und des Manati. Die Aehnlichkeit mit letzteren 3 Gattungen ist sogar auffallender als die mit dem Hippopotamus, indess wage ich doch nicht, den Zahn der einen oder andern der angeführten Gattungen mit Sicherheit zuzuschreiben.

11) Das Vorkommen von mehreren Arten von *Lophiodon* hatte ich nach den (A. pag. 31) angeführten Exemplaren wohl mit Recht anzunehmen, wenn auch für die Bestimmung der einzelnen Arten blos einzelne Zähne benutzt werden konnten, zu welchen auch, der bisherigen Erfahrung zu Folge, schwerlich andere Theile des Skelets als weitere Belege hinzukommen werden, welche vielleicht zu genauerer Bestimmung der einzelnen Arten dienen könnten.

Nach wiederholter Vergleichung der Originalien aus den Bohnerzgruben mit denen des *Tapirus priscus* von Eppelsheim und dem Schädel eines älteren und eines jüngeren americanischen Tapirs von 147‴ und 138‴ Länge, scheinen mir die früher mehreren Arten von Lophiodon zugeschriebenen Zähne so nahe und einige beinahe vollkommen mit den Zähnen des americanischen Tapirs übereinzukommen, dass die Verschie-

denheit der Grösse wohl durch die Verschiedenheit des Alters der Thiere erklärt werden könnte, welchem die einzelnen Zähne zugehört hatten. Auf jeden Fall würden sich diese auf zwei Arten von Tapir zurückführen lassen, wenn nicht etwa das unter Nr. 15. Tab. LXIX. Fig. 33 bemerkte Bruchstück eines Backzahns von Willmadingen dem *Acerotherium incisivum* zugehören sollte, da es ausserdem blos einem tapirähnlichen Thiere, etwa dem *Lophiodon giganteum*, zugeschrieben werden könnte. In Beziehung auf das Vorkommen mehrerer Arten von Lophiodon oder Tapir in den tertiären Ablagerungen überhaupt, muss ich mir weitere Bemerkungen bei der Angabe der in den Süsswasserkalken erst in neuester Zeit aufgefundenen Arten vorbehalten; das Vorkommen von Lophiodon überhaupt, zu dessen Annahme die Bestimmungen Cuvier's mich führen mussten, dürfte aber hauptsächlich schon desswegen zweifelhaft sein, weil das Lophiodon mehr älteren, der Tapir mehr neueren Formationen anzugehören scheint.

12) Zu den bisher fast nur aus den Bohnerzgruben von Neuhausen von Herrn Hüttenverwalter v. Zobel eingesandten Zähnen von Anoplotherium erhielt ich aus den Bohnerzgruben von Salmendingen den vierten oberen linken Backzahn Tab. LXVIII. Fig. 33, der sich von den bei Neuhausen vorkommenden Zähnen des *Anoplotherium commune* (A. pag. 51. Tab. VIII. Fig. 53 etc.) auf den ersten Blick durch die geringere Breite der Krone von aussen nach innen und durch die geringere Breite der Vertiefungen der äusseren Fläche der Krone unterscheidet. Die Richtung der letzteren stimmt übrigens vollkommen mit der des 4ten oberen Backzahns des *Anoplotherium commune* überein. Unter den jetzt bekannten Anoplotherien würde der Zahn etwa dem *A. secundarium* zugeschrieben werden können, doch passen dazu die Grössenverhältnisse nicht ganz und er könnte daher eine weitere Art von Anoplotherium andeuten, wenn er nicht etwa dem von H. v. Meyer aufgestellten *Tapirodon Gresslyi* zugehörte, von welchem bei Egerkingen, im Canton Solothurn, Ueberreste in Begleitung von *Anoplotherium commune* und von Palaeotherien in einer der von Neuhausen ähnlichen Ablagerung gefunden worden sind. Ich

muss jedoch die Beantwortung dieser Frage dahingestellt sein lassen, da ich das Tapirodon nur aus einer kurzen Anzeige *) kenne.

Den Keim eines oberen Backzahns des *Anoplotherium commune* von Neuhausen Tab. LXIX. Fig. 34 habe ich nur seiner vollständigen Erhaltung wegen abbilden lassen, indem die Malmfläche noch keine Spur von Abreibung zeigt.

13) Das Bruchstück eines tief abgeriebenen Backzahns von Möskirch Tab. LXIX. Fig. 35, das ich zuerst einem dem Schweine oder Flusspferd ähnlichen Thiere zugeschrieben hatte, erhielt seine bestimmte Deutung durch die oben p. 782 von Christol angeführten Beobachtungen und Abbildungen von Zähnen des *Halicore Cuvieri*, von welchen Fig. 3. Tab. 13. ganz dem eben angeführten Zahne aus den Bohnerzgruben entspricht, und zugleich durch die Uebereinstimmung mit dem Keime eines Zahns von *Halianassa* aus der Molasse Tab. LXVIII. Fig. 3–5 als Beleg für das Vorkommen derselben Species in der Molasse und in der Bohnerzablagerung dient. Dies gibt auch

14) für das Tab. LXVIII. Fig. 34 abgebildete Bruchstück eines Stoss- oder Schneidezahns von Möskirch die Vermuthung an die Hand, dass es demselben Thiere, wie das Bruchstück Tab. LXVIII. Fig. 2 aus der Molasse, angehört habe. In Absicht auf die Bestimmung desselben wage ich jedoch keine nähere Vermuthung aufzustellen, da die zum Theil durch den Backzahn Nr. 12. Tab. LXIX. Fig. 35 veranlasste Deutung, dass die unter Nr. 13 angeführten Bruchstücke einem Flusspferde zugehört haben möchten, durch die Vereinigung der unter Nr. 12 angeführten Backzähne aus der Molasse und der Bohnerzablagerung mit Halianassa zurückgewiesen wird. Nur in letzterer sind bis jetzt Zähne aufgefunden worden, welche Aehnlichkeit mit denen des Hippopotamus haben, weshalb ich (A. pag. 41 u. 76) den Namen *Potamohippos* zu einstweiliger Bezeichnung des Thiers, dem sie zugehört haben, gewählt habe.

*) Jahrb. der Mineral. 1846. p. 471.

15) Verhältnissweise häufiger und besser erhalten kommen die Zähne von Rhinoceros in der Bohnerzablagerung von Möskirch vor, namentlich erhielt ich

a) den 1sten rechten Backzahn des Unterkiefers Tab. LXVIII. Fig. 39 (Kaup l. c. Tab. XI. Fig. 7);

b) den 2ten rechten unteren Backzahn Tab. LXVIII. Fig. 40;

c) den 1sten schon ziemlich tief abgeriebenen Backzahn des Oberkiefers Tab. LXVIII. Fig. 36, welcher mit demselben Zahne des *Rhinoceros Schleiermacheri* (Kaup Tab. XI. Fig. 4) ganz übereinkommt;

d) den 3ten rechten oberen Backzahn Tab. LXVIII. Fig. 37 (Kaup Tab. X. Fig. 2);

e) die hintere Hälfte des letzten oberen Backzahns Tab. LXVIII. Fig. 38;

f) ob der Tab. LXVIII. Fig. 35 abgebildete Backzahn, an welchem die hintere Wandung fehlt, als Milchzahn des 1sten unteren Backzahns des *Rh. Schleiermacheri* (Kaup Tab. XI. Fig. 10) oder als 1ster oberer Backzahn des *Rh. minutus* etwa anzusehen sei, wage ich nicht zu entscheiden. Er hat indess, wie aus der Vergleichung mit dem 1sten oberen Backzahn (Fig. 36) erhellt, mehr Aehnlichkeit mit diesem. Für das Vorkommen des *Rh. minutus* mit den Bohnerzen von Möskirch spricht indess, dass ein ebendaher erhaltenes unvollständiges Os metatarsi des linken Hinterfusses nicht grösser ist, als derselbe Knochen des Rhinoceros von Steinheim.

16) Das Bruckstück eines oberen Backzahns von Willmadingen Tab. LXIX. Fig. 33 nähert sich, so wie ein anderes

17) aus den Bohnerzgruben vom Heuberg Tab. LXVIII. Fig. 41 den Zähnen des *Acerotherium incisivum:* beide Zähne sind durch einen starken Wulst an der Basis der Krone ausgezeichnet, der sich bei Nr. 16 auch um die ganze innere Seite des Zahns herumzieht. Er fehlt dagegen

18) an dem Bruchstücke eines Backzahns von Möskirch Tab. LXVIII. Fig. 42. Dies würde indess bei der Uebereinstimmung der Form und Grössenverhältnisse nicht gerade hindern, ihn auch dem *Aceroth. incisivum*

zuzuschreiben, da, wie oben pag. 778 bemerkt wurde, an den Zähnen eines Oberkieferbruchstücks von Eppelsheim dieser Wulst wenig ausgebildet ist, und also für diese Species nicht so bezeichnend zu sein scheint. Dagegen findet sich dieser Wulst bei mehreren Arten von Lophiodon, und namentlich dem *Loph. giganteum*, in ausgezeichnetem Grade; ich schrieb daher zweifelhaft letzterem das Bruchstück eines oberen Backzahns (A. Tab. VI. Fig. 24. p. 33) zu; es scheint mir auch das Bruchstück Tab. LXIX. Fig. 33 eher auf *Loph. giganteum*, als auf *Aceroth. incisivum* gedeutet werden zu sollen; ich glaube jedoch, dies nicht mit Sicherheit aussprechen zu können, indess mehrere der (A. pag. 32) angeführten Zähne unzweifelhaft mehreren Arten der Gattung Lophiodon zugehören, welche somit auch in dieser tertiären Ablagerung ihre Repräsentanten hätte. Durch die früher angeführten und die nachträglichen Beobachtungen ist das Vorkommen des *Acerotherium incisivum* und des *Rhinoceros Schleiermacheri*, so wie eines das letztere an Grösse übertreffenden Rhinoceros, vielleicht also *Rh. Goldfussii*, und einer dem *Rh. minutus* entsprechenden Species dargethan. Die einer noch kleineren Art, so wie die einer weiteren Art von der Grösse des capischen Nashorns zugeschriebenen Ueberreste mögen sich zum Theil mit den obigen Arten vereinigen lassen, wenigstens sind für ihre Aufstellung als besondere Arten keine weiteren Belege hinzugekommen, dagegen haben

19) die Bohnerzgruben von Neuhausen im Jahre 1846 zwei obere Backzähne geliefert, welche durch ihre bessere Erhaltung fast noch mehr ausgezeichnet sind, als die früher aus diesen Gruben erhaltenen Zähne von Palaeotherium und Anoplotherium. Das äussere Ansehen dieser Zähne, von welchen

a) als der 2te obere linke Tab. LXVIII. Fig. 43.

b) als der 4te obere rechte Tab. LXVIII. Fig. 44

anzunehmen sein wird, ist nämlich von dem der Zähne anderer Bohnerzgruben gänzlich verschieden. Die Farbe der Schmelzsubstanz der Krone ist auf der Oberfläche schwarz, auf den frischen Bruchflächen aber von der

bläulich-weissen Farbe des Schmelzes. Die eigentliche Zahnsubstanz ist blass-leberbraun, wie die Farbe der längere Zeit im Torfboden und dann an der Luft gelegenen Knochen. Die Wurzel ist an beiden Zähnen abgebrochen, die Krone aber sehr gut erhalten, namentlich ist die äussere Fläche nicht abgerieben und geglättet, es sind vielmehr die für die Zähne der Rhinocerosarten bezeichnenden, in Längs- und Querstreifen geordneten kleinen Erhöhungen sehr deutlich.

Die Krone des 2ten Backzahns ist durch geringere Breite und mehrere tiefe Furchen auf der äusseren Fläche von dem gleichen Zahne des *Acerotherium incisivum* von Eppelsheim verschieden, so wie durch den Mangel einer hervorragenden Leiste an der Basis des Zahns, welche nur an der vorderen Fläche angedeutet, aber abgerieben ist. Dasselbe ist bei dem Zahne *b* der Fall. In diesen äusseren Charakteren kommen die Zähne ganz mit einem noch mit den Wurzeln versehenen, tief abgeriebenen 4ten oberen rechten Backzahn des *Rhinoceros tichorrhinus* aus Kaluga überein, welchen ich ebendeshalb Tab. LXXI. Fig. 13 abbilden liess. An letzterem ist nur die Farbe der Wurzel dunkler braun, die der Krone dunkler schwarz, und die Schmelzsubstanz auf dem frischen Bruche nicht so licht blaulich-weiss, als bei den Zähnen von Neuhausen, was auf eine stärkere Durchdringung mit einer durch Eisenoxyd ohne Zweifel gebildeten Tinte in einem Torfboden hinweist, zumal da die zugleich erhaltenen Knochen des Skelets ganz die Farbe der längere Zeit im Torfe gelegenen Knochen haben. Von besonderem Interesse scheint es mir indess zu sein, dass der 4te Backzahn von Neuhausen in der Anlagerung der einzelnen Theile und namentlich in dem Vorhandensein der runden Höhlung an der vorderen Seite des Zahns so ganz mit dem aus Russland erhaltenen Zahne und den in der Nähe von Stuttgart und Canstadt gefundenen Backzähnen des *Rh. tichorrhinus* übereinkommt (vergl. A. Tab. XVI. Fig. 10 die Abbildung des 5ten oder 6ten Backzahns), dass ich kaum zweifeln kann, es gehöre der Zahn *b* dem *Rh. tichorrhinus* zu, was ebenso von dem Zahne *a* nach der Vergleichung mit dem 2ten oberen Backzahne von Canstadt gilt,

von welchem das königl. Naturalienkabinet Exemplare von allen Graden der Abreibung besitzt. Es ist jedoch auch dieser Zahn etwas kleiner, als die aus dem Diluvialboden erhaltenen Exemplare, was indess nicht gerade gegen die Identität der Species sprechen würde. Es wurden ausserdem

20) wiederholt auch Bruchstücke von Backzähnen des das *Rh. tichorrhinus* sonst begleitenden Mammuths *(Elephas primigenius)* in den Bohnerzgruben von Neuhausen gefunden, welche von denen des Diluvialbodens nicht wesentlich verschieden, aber ebenso abgerollt sind, wie die übrigen in den Bohnerzgruben gefundenen Zähne und Knochen. Diese Ueberreste des Mammuths wurden bisher allerdings nur an einem Orte, nämlich bei Neuhausen, gefunden. H. v. Meyer *) hält es daher für ungewiss, ob die Bohnerzgruben die ursprüngliche Lagerstätte dieser Elephantenüberreste gewesen seien, indem sonst die Ueberreste des Mammuths da, wo sie vorkommen, allgemeiner verbreitet und ungleich zahlreicher angetroffen werden. Es ist dies jedoch auch in Beziehung auf ihr Vorkommen in dem Diluvialboden keineswegs immer der Fall und es kann aus dem vereinzelten Vorkommen der Ueberreste des Mammuths, wie anderer Thiere, noch nicht das zufällige spätere Hinzukommen gefolgert werden. Es ist vielmehr zu bemerken, dass die fossilen Ueberreste der Bohnerzgruben überhaupt ohne Zweifel nicht an ihrer ursprünglichen Lagerstätte, d. h. an der Stelle oder innerhalb der Grenzen der Formation, in welcher die Thiere zu Grunde gingen, sich befinden. Es dürften daher für ihre Verbreitung oder ihre verhältnissweise Zahl nicht dieselben Normen, wie z. B. für die Diluvialformation gelten, wie denn auch die Ueberreste mehrerer anderer Säugethiere bis jetzt äusserst selten oder vereinzelt in den Bohnerzgruben vorgekommen sind, welche freilich auch in dieser Beziehung noch weniger durchforscht sind, als der Diluvial- oder ältere Alluvialboden.

---

*) Jahrb. für wissensch. Kritik. 1837. Nr. 78. p. 621.

21) In Absicht auf den Zahn (A. Tab. IV. Fig. 53, 54. pag. 40. Nr. 6) habe ich die Bemerkung H. v. Meyer's, dass er dem *Palaeotherium aurelianense* zuzuschreiben sei, noch in dem Verzeichnisse (A. pag. 201) benützt, dabei jedoch anzuführen, dass ich das Vorkommen dieser Species in den Bohnerzgruben der schwäbischen Alb schon (A. pag. 35) nach einem mir von Herrn Grafen v. Mandelslohe mitgetheilten Zahne von Würtingen wahrscheinlich gemacht hatte. Das Vorkommen des *Palaeotherium minus* wurde durch einen weiteren linken oberen hinteren Backzahn von Neuhausen und einen linken oberen Schneidezahn von Zwifalten bestätigt, womit also drei Individuen nachgewiesen wären. Ueber die Bestimmung der übrigen Arten von Palaeotherium habe ich nichts nachzutragen. Es mag allerdings bei einzelnen Zähnen noch zweifelhaft sein, welcher Art sie etwa zugehört haben möchten, doch stand mir gerade für die Vergleichung und Bestimmung dieser Zähne eine grössere Zahl von Originalien und Gypsabgüssen zu Gebot, so dass die definitiv gegebenen Bestimmungen wohl zutreffen dürften, ebenso wie

22) die Bestimmung der zwei Arten von Anoplotherium von Neuhausen, wobei ich mich zugleich auf die obigen Angaben über einen bei Salmendingen gefundenen Backzahn von Anoplotherium beziehe.

23) Den (A. pag. 40, 41) angeführten zweifelhaften Schneidezähnen (A. Tab. IV. Fig. 55, 56 und Tab. VI. Fig. 30, 31) reiht sich der noch wenig abgeriebene Schneidezahn Tab. LXVIII. Fig. 45, 46 an. Die Aehnlichkeit mit den Schneidezähnen des *Anoplotherium commune*, nach der Abbildung des Unterkiefers von Cuvier (Tom. III. Tab. 55. Fig. 4), ist so auffallend, dass an der Uebereinstimmung der Gattung kaum gezweifelt werden kann; allein die Zähne aus den Bohnerzgruben von Salmendingen weisen auf ein grösseres Thier hin, als die Zähne des *Anoplotherium (commune)* von Neuhausen. Es entsteht also die Frage, ob jene nicht dem grösseren *A. sivalense* oder *posterogenium* Cautleys und Falconers zugehört haben möchten, das in den Tertiärschichten Indiens

gefunden wird *). Die Verschiedenheit derselben von den Schneidezähnen der Wiederkäuer und der Pferdearten bestätigt sich namentlich durch den Zahn Tab. LXVIII. Fig. 45. 46, dessen schiefe Form der Krone vermuthen lässt, dass er auf der Seite des vorderen Theils des Kiefers gestanden habe.

24) Das Vorkommen einer, das *Anoplotherium commune* bedeutend an Grösse übertreffenden Art, welche etwa in Verbindung mit den eben angeführten Schneidezähnen auf das *Anoplotherium sivalense* gedeutet werden könnte, erhält eine Bestätigung durch den Keim eines hintersten rechten oberen Backzahns von Neuhausen, Tab. LXXII. Fig. 4, der mir nachträglich von Herrn Bergrath v. Alberti mitgetheilt wurde. Die Länge der Krone beträgt an der Basis auf der äussern Seite 19‴, auf der innern $11\frac{3}{4}$‴; die Breite der vorderen Seite beiläufig 10‴, der hinteren 11‴, bis zu dem Einschnitte zwischen dem mittleren und dem conischen inneren Höcker. Bei dem *Anoplotherium commune* betragen diese Dimensionen 13, 9, 9, 10. Zugleich erhielt ich gleichfalls von Neuhausen durch

25) Herrn v. Alberti eine mit einem Theile der Wurzel vollständig erhaltene Krone, Tab. LXXII. Fig. 5. 6, höchst wahrscheinlich des vorletzten rechten unteren Backzahns, dessen Form und Grösse am ehesten zu *Palaeotherium magnum* passt, von welchem früher nur zweifelhafte Ueberreste (A. pag. 34, 46. Tab. IV. Fig. 57, 58 und Tab. VII. Fig. 22 bis 30) angeführt werden konnten. Der Wulst an der Basis der Krone ist verhältnissweise stärker, jedoch auf dieselbe Art entwickelt, wie bei dem *Palaeotherium medium* von Neuhausen. Die Länge des über dem Wulst gemessenen Zahns auf der innern Seite ist = $13\frac{3}{4}$; die Breite auf der vordern Seite 10‴, auf der hinteren $9\frac{1}{2}$‴; an dem Zahne des *Pal. medium* $10\frac{1}{2}$, 7, 6‴.

*) Jahrb. der Mineral. 1838. p. 112. 1845. p. 501.

26) Die erste Phalanx der äusseren Zehe des linken Vorderfusses Tab. LXVIII. Fig. 16, 17 kommt in der Form sehr nahe mit der des *Anoplotherium commune*, nach einem von Herrn Cuvier erhaltenen vortrefflichen Gypsabgusse der Knochen des Vorderfusses, überein, weicht aber in der Grösse merklich von diesem ab. Er ist zwar von gleicher Länge mit diesem, aber die übrigen Dimensionen sind bedeutend kleiner. Das Thier war also merklich schlanker als das *An. commune* und *secundarium*, indess könnte freilich diese Phalanx auch einer den Anoplotherien verwandten Gattung, vielleicht *Tapirodon* H. v. M., zugehört haben. Von demselben Knochen des *Palaeotherium curtum* ist der vorliegende übrigens auch in den Verhältnissen der Form merklich verschieden. An dem Gypsabgusse der ersten Phalanx der innern Zehe des rechten Vorderfusses des *Anopl. commune* von Montmartre beträgt die Länge der äusseren Seite 17‴, der inneren 17¾, quer über die Mitte des oberen Gelenks 14, von vorne nach hinten 9; die grösste Breite des unteren Gelenks 12½‴. An der Phalanx von Neuhausen, an welcher freilich das untere Gelenk etwas abgerieben ist, betragen diese Dimensionen 16¾, 17, 10½, 6½, 9½‴.

27) Das Bruchstück eines Backzahns (A. Tab. IV. Fig. 49) gehört entschieden dem *Chalicotherium antiquum* zu.

28) In Absicht auf die gleichfalls auf einige unvollständige Zähne (A. Tab. IV. Fig. 51, 52, 76) gegründete Gattung *Potamohippos* glaube ich mich auf das (A. pag. 41) hierüber Gesagte, so wie auf die Eingangs gemachten Bemerkungen über die Benennung der fossilen Ueberreste beziehen zu dürfen. H. v. Meyer stellt übrigens über die Deutung dieses Zahns keine bestimmte Vermuthung auf.

29) Das von H. v. Meyer aufgestellte Genus *Pachyodon mirabilis* aus der Molasse bei Baltringen führe ich hier nach einem Bruchstücke in der Sammlung des Herrn Stadtraths Reiniger und den vollständigeren Exemplaren in der Sammlung des Fürsten v. Fürstenberg aus der Bohnerzablagerung von Möskirch Tab. LXXI. Fig. 7 an, welche ich kürzlich zu sehen Gelegenheit hatte, indem ich zugleich auf die weitere

Untersuchung mich beziehe, welche H. v. Meyer in der Abhandlung über die erloschene Cetaceenfamilie der Zeuglodonten *) angekündigt hat. Es ist indess hier zu erwähnen, dass die ersten in Deutschland aufgefundenen Ueberreste von Zeuglodonten (nach dem Zeugniss von Agassitz, das Joh. Müller in dem Werke über die fossilen Zeuglodonten von Nordamerica 1849, p. 6 anführt,) durch Herrn v. Alberti bei der Versammlung der Naturforscher in Freiburg 1838 bekannt wurden. Die hier Tab. LXXII. Fig. 7,8 abgebildete Krone wäre zunächst mit den Tab. XXIV. von Müller auf ¾ der Grösse reducirten Zähnen von *Squalodon Gradeloupi* zu vergleichen. Die Fig. 7 abgebildete Krone ist ohne Zweifel als Keim anzusehen und noch ganz mit Gebirsgmasse angefüllt. Der 3te Randzahn bei *a* ist abgebrochen, daher der leere Raum bei *a* Fig. 7 und 8.

30) Früher (A. pag. 13) habe ich einiger Kunstproducte erwähnt, welche in der Tiefe der mit Bohnerz und eisenhaltigem Thone gefüllten Spalten des Jura und inmitten jener Masse gefunden wurden. Dass in dieser Gegend, welche ehemals manchem Raubritter zum Aufenthalte und Tummelplatze diente, Hufeisen, Sporen, Pfeilspitzen in jene Spalten gelangten, in ihnen bis auf eine beträchtliche Tiefe sich senkten und den Widerstand, welchen die Bohnerzmasse ihrem Einsinken entgegensetzen mochte, überwanden, ist durch ihre Form und ihr specifisches Gewicht einerseits und andererseits durch die Weichheit der Bohnerzmasse und ihre zeitweise Erweichung durch einströmendes oder einsickerndes Wasser durch Regen und geschmolzenen Schnee erklärlich. Diese Erklärung gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass an diesen Kunstproducten keine Veränderung bemerklich ist, welche der Annahme des allmäligen Einsinkens entgegenstände und auf die Annahme einer gewaltsamen Fortbewegung derselben zwischen der Bohnerzmasse führte. Eine solche würde ohne Zweifel, wie bei den in den Bohnerzgruben gefundenen Zähnen, oder wie bei den in einer teigartigen Masse eingepackten und unter

*) Jahrb. der Mineral. 1847. p. 569.

starkem Drucke hin- und herbewegten Nähnadeln, eine Abreibung und Glättung veranlasst haben, deren Spur der Rost nicht ganz verwischt haben würde. Dass nun auch, wenn einmal Kunstproducte in diesen Spalten gefunden wurden, auch Knochen und Zähne von Menschen und einheimischen Thieren, namentlich Hausthieren, gefunden werden würden, kann nicht unerwartet sein (vergl. A. pag. 58 Note). Es sind mir jedoch verhältnissweise nur wenige Knochen und Zähne solcher Säugethiere zugekommen. Einige derselben haben schon ihrem frischen Ansehen nach nur kurze Zeit in den Bohnerzgruben gelegen, andere dagegen zeigen eine merkliche Veränderung nicht blos ihrer Färbung, sondern auch mehr oder minder Spuren von Zertrümmerung und Abreibung, namentlich ist dies bei manchen Zähnen von Hirscharten, vom Stier und vom Pferde der Fall, welche übrigens mit denen der jetzt noch bei uns lebenden Arten übereinkommen. Bis jetzt habe ich indess nicht einmal frische Knochen oder Zähne von Menschen erhalten. Es mussten daher die zwei folgenden Exemplare von Zähnen, beide von Salmendingen, welche ich der Mittheilung der Herren Prof. Kurr und Fleischer verdanke, um so mehr das wissenschaftliche Interesse erregen, als beide in Absicht auf Abreibung und Glättung mit vielen Zähnen urweltlicher Säugethiere übereinkommen.

a) Der erste noch mit seinen Wurzeln versehene Backzahn Tab. LXVIII. Fig. 49 kommt vollkommen mit dem dritten rechten unteren Backzahne des erwachsenen Menschen überein. Die beiden Aeste der Wurzel sind nicht in gleicher Höhe abgebrochen, die Bruchflächen aber durch Abreibung geglättet, durch welche auch das polirte Ansehen der übrigen Flächen der Wurzel und der Krone zum Theil entstand; die fünf Höcker der Krone sind durch Kauen noch wenig abgerieben. Die innere und ein Theil der äusseren Seite der Wurzel und die Vertiefungen der Krone sind schwarz gefärbt, und letztere kommt darin sowohl als in der Form vollkommen mit dem gleichen Backzahne eines in der Sammlung des königl. Naturalienkabinets befindlichen Schädels eines Javaners überein.

b) Ganz dieselbe Form hat der Schmelzkeim der Krone desselben Backzahns Tab. LXVIII. Fig. 50, nur ist seine Farbe mehr lichtbraun; die Schmelzhöcker sind nicht abgerieben, wohl aber ist die obere Fläche, so wie der untere Rand des Zahnkeims, auf ähnliche Weise geglättet, wie dies bei mehreren Zahnkeimen von *Palaeotherium*, *Chaeropotamus*, *Tapirus priscus* u. s. w. bemerkt worden ist. — Von den früher aufgeführten Ueberresten von Säugethieren aus den Bohnerzgruben sind als neueren Ursprungs anzunehmen die in dem Verzeichnisse A. pag. 200 und 201 mit einem Sternchen bezeichneten, noch bei uns einheimischen Säugethiere, zu welchen jetzt Ueberreste des Menschen hinzugekommen sind. Als zweifelhaft mussten mehrere Ueberreste angeführt werden, theils weil sie zwar als Belege für die Eigenthümlichkeit des Thiers, dem sie zugehört haben, mit Wahrscheinlichkeit gelten können, aber noch nicht zu Bestimmung der Art, Gattung oder Familie zureichen, theils weil manche der aufgestellten Arten vielleicht mit andern zusammenfallen, theils weil manche derselben überhaupt unrichtig aufgefasst oder bestimmt worden sein mögen. Dagegen sind mehrere Ueberreste hinzugekommen, welche auf neue Gattungen oder Arten schliessen lassen. Es dürfte daher dadurch die früher (A. p. 200) gegebene Uebersicht der wirklich als fossil anzunehmenden Ueberreste dahin sich abändern:

A. Reissende Thiere.

1. *Ursus spelaeus* (A. Nr. 5),

2. dem Bären verwandt *(Ursus sidero-jurassicus?)*, p. 790. Nr. 6. Tab. LXIX. Fig. 31.

3. Sehr grosser Hund (A. Nr. 4).

4. *Lycotherium sidero-molassicum*, p. 787. Nr. 2. Tab. LXIX. Fig. 26, 27, 28. *(Amphicyon intermedius?)* H. v. M.

5. *Hyaena striata fossilis* seu *prisca*. p. 789. Nr. 5. Tab. LXVIII. Fig. 14, 15.

6. *Harpagodon* H. v. Meyer (A. p. 75).

*

7. *Agnotherium* (A. Nr. 11. p. 57), p. 788. Nr. 3. Tab. LXIX. Fig. 29, 30.

8, 9, 10. Die auf drei Arten von *Viverra* gedeuteten Ueberreste (A. Nr. 7, 8, 9) stehen allerdings noch vereinzelt da, inzwischen ist gegen ihre Deutung keine erhebliche Einwendung gemacht worden.

11. *Felis ogygia*, p. 790. Nr. 7. Tab. LXVIII. Fig. 47, 48.

12. Das p. 787. Nr. 1. Tab. LXVIII. Fig. 12, 13 dargestellte Bruchstück eines Eckzahns reicht nicht zu einer genaueren Bestimmung zu.

13. Eine *Phoca* habe ich zunächst als Ergebniss der Untersuchungen H. v. Meyer's anzuführen.

B. Nagethiere.

14. *Castor* oder *Chalicomys Jaegeri* Kaup (A. Nr. 15), p. 791. Nr. 1. Tab. LXVIII. Fig. 18, 19.

15. *Dipoides* (A. Nr. 16), p. 792.

C. Wiederkäuer.

16, 17, 18, 19. *Cervus.*

Die Grössenabstufungen, welche unter (A. 21, 22, 23, 24) angegeben wurden, finden in den p. 792 u. 793. Nr. 1–6 angeführten Ueberresten eine Bestätigung, ohne dass jedoch dadurch weitere specifische Charaktere gewonnen worden wären, wie dies

20. in Absicht auf die grössere Aehnlichkeit des (A. p. 28) angeführten Moschus mit dem *Cervus muntjac* und *Dorcatherium Naui* Kaup, oder vielleicht *Palaeomeryx Scheuchzeri* H. v. Meyer anzunehmen ist.

21. *Cervus Bertholdi* (A. Nr. 25), dessen Vorkommen durch das (A. p. 55) Gesagte hinlänglich nachgewiesen zu sein scheint; ebenso habe ich in Absicht auf die

22, 23. *Antilope major* und *minor* (A. 26, 27) vorerst keine Ursache, meine Ansicht zu ändern, cf. p. 793.

D. Dickhäuter.

24. *Sus scropha?* (A. Nr. 31), p. 794.

25. *Sus palaeocherus* Kaup (A. Nr. 32), p. 794. Nr. 1. Tab. LXVIII. Fig. 25, 26.

26, 27. *Hyotherium sidero-molassicum majus* et *minus* (A. Nr. 33, 34).

28. *Chaeropotamus Meissneri* H. v. Meyer, p. 797. Nr. 2, 3, 4. Tab. LXVIII. Fig. 28, 29. Tab. LXIX. Fig. 32.

29. *Chaeropotamus ferreo-jurassicus minor* (A. Nr. 48. Fig. 62, 63), p. 797. Nr. 5. Tab. LXVIII. Fig. 30.

30. *Anoplotherium (Dichobune) leporinum* (A. Nr. 47, Tab. V. Fig. 72–76).

31. *Anoplotherium (Xiphodon) gracile* (A. Nr. 48).

32. *Anoplotherium commune* (A. Nr. 49), p. 800. Nr. 12. Tab. LXIX. Fig. 34.

33. *Anoplotherium secundarium? Tapirodon Gresslyi* H. v. Meyer (A. Nr. 50), p. 800. Nr. 12. Tab. LXVIII. Fig. 33.

34. *Anoplotherium sivalense*, p. 806. Nr. 23.

35. *Chalicotherium antiquum* (A. Nr. 63).

36, 37, 38, 39. *Palaeotherium* (A. Nr. 51–57).

40. *Tapirodon?* p. 808. Nr. 26. conf. p. 800. Nr. 12.

41. *Dinotherium giganteum* (A. Nr. 41).

42. *Dinotherium bavaricum* H. v. M., *Cuvieri* Kaup (A. Nr. 42), p. 798. Nr. 7. Tab. LXVIII. Fig. 31.

43. *Rhinoceros Schleiermacheri* Kaup (A. Nr. 58 zum Theil), p. 802. Nr. 15. Tab. LXVIII. Fig. 35, 36, 37, 38.

44. *Rhinoceros Goldfussii* Kaup (A. Nr. 58 und 62).

45. *Rhinoceros minutus* (A. Nr. 60), p. 802. Nr. 15 f.

46. *Acerotherium incisivum* (A. Nr. 39), p. 802. Nr. 17, 18. Tab. LXIX. Fig. 33. Tab. LXVIII. Fig. 41, 42.

47. *Rhinoceros tichorrhinus* p. 804. Nr. 19. Tab. LXVIII. Fig. 43, 44.
48. } *Lophiodon* (A. Nr. 43-46), conf. p. 799 und 800.
49. } *Tapirus.*
50. *Mastodon avernensis* (A. Nr. 36), p. 798. Nr. 8. Tb. LXVIII. Fg. 32.
51. *Mastodon angustidens* (A. Nr. 37).
52. *Mastodon longirostris*, *Siderotherium* (A. Nr. 60).
53. *Mastodon latidens* (A. Nr. 38).?
54. *Mastodon tapiroides* (A. Nr. 39).?
55. *Equus primigenius* (A. Nr. 29).
56. *Asinus primigenius* (A. Nr. 30).
57. *Elephas primigenius* (A. Nr. 35), p. 805.
58. *Potamohippos* (A. Nr. 65).

E. Cetaceen.

59. *Halianassa*, p. 801. Nr. 13. Tab. LXVIII. Fig. 3-5.
60. *Pachyodon mirabilis* H. v. M., p. 808. Nr. 29. Tab. LXXII. Fig. 7, 8.

Als fossil sind zweifelhaft die Ueberreste vom

61. Menschen, p. 809. Nr. 30. Tab. LXVIII. Fig. 49, 50.
62. Fischotter (A. Nr. 1).*
63. Fuchs (A. Nr. 2).*
64. Hund oder Wolf (A. Nr. 3).*
65. Wiesel (A. Nr. 6).?
66. Dachs (A. Nr. 10).?
67. Haase (A. Nr. 17).*
68. Schaaf (A. Nr. 18).*
69. Ziege (A. Nr. 19).*
70. Stier (A. Nr. 20).?
71-74. Cervus (A. Nr. 21-24).?
75. Pferd.
76. Schwein.

Es mögen nämlich zu den theils zweifelhaft, theils entschieden als neueren Ursprungs anzunehmenden Ueberresten (welche letztere daher mit einem Sternchen bezeichnet sind) auch die Ueberreste von einheimischen Hirscharten gerechnet werden, so dass die Zahl der Ueberreste zweifelhaften Ursprungs von Säugethieren auf 11–15 angenommen werden kann, wozu noch die zwei menschlichen Zähne kommen, bei welchen ebenso, wie bei einem Theile der Ueberreste des Pferds, Stiers und der Hirsch-Arten, der an ihnen bemerklichen Veränderungen wegen, ein längeres Verweilen in der Bohnerzablagerung und somit ein höheres Alter anzunehmen ist. Von der Zahl der urweltlichen Thiere fallen die Gattung *Tapiroporcus* und wahrscheinlich *Siderotherium*, conf. p. 799, und vielleicht die eine oder andere Species von *Mastodon*, *Lophiodon* und *Rhinoceros* aus; dagegen sind ausser dem Menschen als weitere, in dem früheren Werke noch nicht bemerkte, Gattungen hinzugekommen: 1) die unter Nr. 2 des Verzeichnisses aufgeführte, den Bären verwandte Art; 2) das *Lycotherium*, Nr. 4; 3) die *Hyaena prisca*, Nr. 5; 4) die *Felis oggyia*, Nr. 11; 5) *Phoca*, Nr. 13; 6) die *Halianassa*, Nr. 59; 7) *Pachyodon* H. v. M., Nr. 60; und als weitere Arten: 8) *Chaeropotamus Meissneri*; 9) *Anoplotherium sivalense*, Cautl. et Falc.; 10) *Rhinoceros tichorrhinus*, Nr. 47? Die Zahl der Gattungen und Arten, deren Ueberreste bis jetzt in den Bohnerzablagerungen gefunden worden sind, vertheilt sich indess in den verschiedenen Bohnerzgruben auf verschiedene Weise, worauf schon früher aufmerksam gemacht wurde. Es haben insbesondere die Gruben in der Nähe von Neuhausen eine beträchtliche Zahl von, zum Theil besser erhaltenen, Ueberresten von Palaeotherien und Anoplotherien und eine vielleicht eigenthümliche Art von Rhinoceros geliefert, indess die Ueberreste anderer Thiere viel seltener sind. Die Bohnerzgruben von Haudorf, Altstadt, in der Nähe von Möskirch, haben eine grössere Ausbeute an verschiedenen Gattungen und Arten, namentlich von *Lycotherium*, *Agnotherium*, *Castor Jaegeri*, mehreren kleineren, vielleicht der Gattung *Palaeomeryx* zugehörigen Wiederkäuern, besser erhaltene Zähne von

Rhinoceros gewährt, indess aus den Bohnerzgruben von Salmendingen, Wollmadingen u. s. w. eine grössere Mannigfaltigkeit an Gattungen und Arten, jedoch meist in sehr zertrümmerten Ueberresten, gewonnen wurde. Von diesen Gattungen und Arten scheinen folgende mit den aus den tertiären Ablagerungen des Rheinthals, insbesondere von Kaup und H. v. Meyer bestimmten, übereinzukommen:

A. Unter den reissenden Thieren: *Harpagodon*, *Agnotherium*, *Felis ogygia*, *Hyaena prisca*, *Viverra.* ?

B. Unter den Nagern: *Castor Jaegeri.*

C. Unter den Wiederkäuern: *Cervus Bertholdi*, *Dorcatherium Naui*, *Palaeomeryx.* ?

D. Von den Dickhäutern: *Equus*, *Sus*, *Hyotherium*, *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Chalicotherium*, *Dinotherium*, *Mastodon*, *Chaeropotamus*, *Lophiodon* oder *Tapirus.*

E. Unter den Cetaceen: *Halianassa* und *Pachyodon.*

Einige Gattungen und Arten scheinen bis jetzt den Bohnerzen eigenthümlich zu sein, wie namentlich

A. unter den reissenden Thieren das dem Bären verwandte (Nr. 2), das *Lycotherium*, vielleicht die eine oder andere Art von Viverren;

B. unter den Nagern die Gattung *Dipoides;*

C. unter den Wiederkäuern die Antilope. ?

Die Dickhäuter scheinen dagegen fast alle der Bohnerzablagerung der Alb mit den angeführten auswärtigen tertiären Ablagerungen gemeinschaftlich zu sein und in beiden die überwiegende Mehrzahl auszumachen, und somit insbesondere das Verbindungsglied zwischen diesen und mehreren anderen Ablagerungen zu bilden, oder zur Vergleichung derselben benutzt werden zu können.

III. Ueberreste von Säugethieren aus den Ablagerungen von Süsswasserkalk der schwäbischen Alb. *)

A. des Süsswasserkalks von Steinheim.

In Absicht auf die geognostischen Verhältnisse dieser Ablagerung muss ich auf die (A. pag. 59-61) mitgetheilten Ergebnisse meiner Beobachtungen mich beziehen. Die in derselben vorkommenden Fische sind von Agassiz bestimmt und in seinem Werke verzeichnet: die zum Theil

*) Da es sich hier darum handelt, die in den verschiedenen Süsswasserkalken vorkommenden Ueberreste von Säugethieren mit einander zu vergleichen, so werde ich letztere in zoologischer Ordnung aufführen, jedoch die verschiedenen Fundorte zugleich durch vorgesetzte Buchstaben andeuten, damit die bis jetzt in den einzelnen Fundorten aufgefundenen Säugethierüberreste leicht wieder in einer Uebersicht zusammengestellt werden können. Diese hat jedoch deshalb nur einen untergeordneten Werth, weil die Süsswasserkalke überhaupt noch nicht so durchforscht sind, dass die Uebersicht ihrer Säugethierüberreste auf Vollständigkeit Anspruch machen kann. In neuester Zeit haben indess die Festungsbauten und die Durchschnitte für die Eisenbahn in der Nähe von Ulm, namentlich in dem Oerlinger Thale und bei Haslach, wo dieser Einschnitt zum Theil bis über 100′ in die Tiefe geführt wurde, vielfache Gelegenheit zur Auffindung von Ueberresten von Säugethieren und Reptilien, namentlich Schildkröten, gegeben. Erstere wurden theils loose in dem den obern Boden ausmachenden sandigen Lehm, theils in der hin und wieder vorkommenden Molasse, vorzugsweise aber in dem weit verbreiteten älteren Süsswasserkalke, zum Theil auch in der dem Portlandkalke vergleichbaren oberen Schichte des Jurakalks gefunden. Es kommen hier jedoch hauptsächlich die in dem tertiären Süsswasserkalke aufgefundenen Ueberreste in Betracht, welche durch ihre Uebereinstimmung mit den in der Gegend von Mainz gleichfalls in zum Theil ganz ähnlichen tertiären Ablagerungen entdeckten ein besonderes Interesse gewähren. Da ich indess den grösseren Theil der in der Gegend von Ulm aufgefundenen Säugethierüberreste erst nach dem bereits begonnenen Drucke dieser Abhandlung benützen konnte, so war ich genöthigt, diese späteren Mittheilungen zum Theil in der Form von Zusätzen in Noten beizufügen, oder als Nachtrag zu den einzelnen Fundorten anzuhängen, wie namentlich die Ergebnisse der Ausgrabungen in dem Oerlinger Thal mit der Bezeichnung **I**, und der durch die Eisenbahnbauten veranlassten Einschnitte bei Haslach mit der Bezeichnung **H**, so wie der besonders durch mehrere fossile Fische merkwürdigen tertiären Ablagerung von Kirchberg mit der Bezeichnung **K**, über welche wir Hrn. Finanzrath

früher von Herrn Kanzleirath Stahl *) und Herrn Oberst v. Ziethen **) abgebildeten Mollusken sind von Herrn Gen.-Stabsarzt v. Klein ***) in übersichtliche Zusammenstellung gebracht worden, in welcher indess die (A. Tab. X. Fig. 9) abgebildete Schnecke fehlt, welche ich an dem Kalktuffüberzug des (A. Tab. X. Fig. 7, 8) abgebildeten Schädels fand. Das ebendaselbst Fig. 10 vergrössert dargestellte röhrige Petrefact habe ich zwar mit dem Namen *Tubulites Steinheimensis* bezeichnet, jedoch auf die Aehnlichkeit mit den Stengeln einer *Chara* hingewiesen. Letztere Vermuthung hat sich indess bestätigt, indem Herr Prof. Krauss einzelne Stücke von Kalktuff in Steinheim aufgesammelt hat, deren Masse mit solchen Röhren durchdrungen, oder deren Oberfläche damit bedeckt ist. Letztere befinden sich jedoch ausser aller Verbindung mit einem Hauptstengel und ohne eine Spur des sonst den Charen zukommenden quirlförmigen Standes der Aeste. Die meisten auch an der Oberfläche liegenden Röhren sind überdies mit Kalktuff überzogen, so dass die nicht tiefen Furchen auf der Oberfläche und die Drehung derselben nur an einzelnen deutlich erkannt werden können. Diese Conformation stimmt mit der einzelner Charen und namentlich mit der der auch bei uns wachsenden *Chara hispida* zukommenden überein, wie sich dies aus der Vergleichung der von Lyell †) mitgetheilten Abbildungen ergibt. Den Beobachtungen von Lyell und Brongniart ††) zu Folge gibt es jedoch verschiedene

Eser, dem Entdecker dieser Fundorte, interessante Mittheilungen [1]) verdanken, wobei ich noch besonders anzuführen habe, dass durch die Sorgfalt und Mühe, welche Herr Professor Krauss der Erhaltung und Blosslegung dieser Fossilien gewidmet hat, ihre Darstellung grösstentheils erst verwirklicht werden konnte.

*) Korrespondenzblatt des würt. landw. Vereins. Juli 1824.

**) Die Versteinerungen Würtembergs. gr. 4. 1830. bei Schweizerbart.

***) Würtemb. naturwiss. Jahreshefte. II. Jahrg. 1. Hft. p. 60.

†) Geological Trans. 2. Ser. Tom. II. p. 73. Tab. XII. XIII.

††) Cuvier: Ossem. foss. Tom. II. Tab. XI.

[1]) Würtemb. naturw. Jahreshefte. IV. Jahrg. 2. Hft. p. 258.

Arten fossiler Charen, welche zur Bildung der Süsswasserkalke beigetragen haben mögen oder in sie aufgenommen sind. Sie sind aber hauptsächlich nach den Fructificationen bestimmt, und ich muss daher dahingestellt sein lassen, ob die *Chara* von Steinheim nicht etwa mit einer andern der von Lyell angeführten Charen übereinkomme, da es mir nicht glückte, Samenkapseln an den mir zugekommenen Exemplaren von Steinheim aufzufinden. Neuerlich sind jedoch auch einige undeutliche Holzbruchstücke und Abdrücke von Dicotyledonenblättern aufgefunden worden, welche noch nicht genauer bestimmt werden konnten.

A. Reissende Thiere. Ausser den ohne Zweifel neueren Ueberresten einheimischer Arten, Hund und Marder (A. pag. 61), habe ich (A. pag. 78) des

1. **A.** Schädels eines den Mustelen verwandten Thiers erwähnt, das ich *Palaeomephitis Steinheimensis* nannte. Diese Bezeichnung dürfte durch die l. c. angeführten Gründe hinlänglich gerechtfertigt sein, wenn ich gleich Herrn Giebel wohl zugeben kann, dass diese Gattung nicht hinlänglich charakterisirt sei, da bis jetzt die hiezu wesentlichen Zähne fehlen.

2. **A.** Im Sommer 1843 erhielt ich von Steinheim 9 Ossa metacarpi und metatarsi. Sie waren durch ihr geringes specifisches Gewicht und ihre gelbliche Farbe ausgezeichnet und kamen in der Form vollkommen mit denen eines schwarzen Wolfs überein, waren jedoch um $\frac{1}{3}$ kleiner und etwa um $\frac{1}{4}$ grösser als die eines Fuchses, dem sie auch der Form nach füglich zugehört haben könnten.

3. **A.** Das Vorkommen eines den Nagern oder Spitzmäusen verwandten Thiers in dem Süsswasserkalke von Steinheim habe ich (A. pag. 79) selbst als so zweifelhaft bemerkt, dass die Bezeichnung desselben mit dem Namen *Palaiotrogos Steinheimensis* nur dazu dienen sollte, die Aufmerksamkeit auf entsprechende Ueberreste zu lenken.

Eine bestimmtere Deutung lassen die folgenden Zähne von reissenden Thieren zu, von welchen

4. **B.** aus dem Süsswasserkalke vom Michelsberge bei Ulm. Tab. LXXII. Fig. 22, 23, dem vorletzten oberen rechten Backzahne des Hunds oder Wolfs entspricht, so wie dem von Cuvier *) abgebildeten Zahne des *Canis giganteus* von Avaray, welchen Blainville **) wieder abgebildet hat und zugleich l. c. p. 81 als ersten der drei Hinterbackzähne bezeichnet, welche der Gattung *Amphicyon Lartet's*, dem von Blainville untersuchten Exemplare des mit Cuvier's *Canis giganteus* identischen *Amphicyon major* zu Folge, zukommen, indess der Hund nur zwei solcher Hinterbackzähne besitzt. Cuvier gibt als Maasse dieses Zahns seines *Canis giganteus* von vorne nach hinten 32 Centimetres, von aussen nach innen 43 C. M. an, welche auch an dem von Cuvier erhaltenen Gypsabguss dieses Zahns nachweisbar sind. Dieselben Maasse betragen an dem grössten Skelet eines Wolfs der Pariser Sammlung nach Cuvier 15 und 20 C. M., an dem 93‴ langen Schädel eines Wolfs der hiesigen Sammlung 17 u. 20 C. M., an dem Zahne von Ulm 20 u. 26½ C. M. Letzterer deutet also auf ein den Wolf nur etwa um ⅕ an Grösse übertreffendes Thier hin, dem H. v. Meyer wohl ebendeshalb den Namen *Amphicyon intermedius* gab, weil es zwischen jenem *A. major* Lart. und dem von Blainville l. c. pag. 91 aufgeführten *A. minor* in Absicht auf Grösse in der Mitte steht. Von letzterer Art kennt man bis jetzt nur wenige Ueberreste, welche Blainville l. c. Tab. XVI. mitgetheilt hat. Sie reichen indess zu, um ihre Verschiedenheit von dem

5. **K.** Tab. LXXII. Fig. 21 dargestellten rechten oberen Hauptbackzahne nachzuweisen, welchen Hr. Finanzrath Eser aus dem eocenen Petrefactenlager von Kirchberg erhalten hat, über welches er in dem 2ten Hefte des IVten Bandes der würtemb. naturw. Jahresh. pag. 259 eine interessante Mittheilung gemacht hat, der ich ohne meine Schuld einen Irrthum über die daselbst aufgefundenen Säugethierüberreste beigefügt

*) Ossemens fossiles. Tom. IV. p. 466. Pl. XXXI. Fig. 10.

**) Osteographie. Tom. II. p. 81. Tab. XIV.

habe, welchen ich jedoch oben ihre Stelle unter den der Molasse des Oerlinger Thals angewiesen habe, vergl. Tab. LXXII. Fig. 1–3. Mit Sicherheit gehört jedoch dieser Ablagerung der Hauptbackzahn des mir eben zugekommenen Oberkiefers eines reissenden Säugethiers zu, welches Herr Prof. Plieninger (in einer darüber, so wie über den unter 4. B. angeführten Zahn von einer Abbildung begleiteten Notiz in den würtemb. naturw. Jahresheften, V. Jahrg. 1849. 2. Hft. p. 216) mit dem Namen *Amphicyon Eseri* bezeichnet hat. Es ist dieser Zahn indess von dem gleichen des Wolfs und der verschiedenen Hunde-Arten und Rassen, deren Schädel ich vergleichen konnte, merklich verschieden; ebenso von demselben Zahn des *Amphicyon minor* Blainville's und dem des *Gulo diaphorus* Kaup's, welchen Blainville auch zu der Gattung *Amphicyon* zieht. Er gleicht vielmehr in dem Verhältnisse des hintern und mittlern Höckers mehr dem Fleischzahn des Luchses, dem er auch in Grösse ziemlich nahe steht; er weicht jedoch von letzterem durch die etwas schiefe Stellung der äussern Seite gegenüber von dem inneren Fortsatze ab, und nähert sich darin dem Verhältnisse dieses Zahns bei *Viverra zibetha;* nur ist bei diesem, so wie *Herpestes*, der mittlere Höcker nach innen, bei dem fossilen Zahn dagegen nach aussen gerichtet. Es scheint mir darin der Charakter nicht blos einer eigenen Art, sondern einer eigenen Gattung zu liegen, deren genauere Bestimmung indess von der Auffindung weiterer Ueberreste abhängen würde. Von den früher aufgefundenen Ueberresten reissender Thiere aus der Molasse und den Bohnerzgruben könnten vielleicht einige dem *Amphicyon intermedius* zufallen, wie z. B. die (A. pag. 14. sub 10. Tab. V. Fig. 3 und 4) angeführten Zähne; indess lässt sich darüber vorerst nichts entscheiden. Vielleicht gewähren darüber die von Lartet *) unternommenen Nachforschungen, welche er mit Glück in der verwandten tertiären (lacustren) Formation des Departements de Gers unternommen hat, näheren Aufschluss.

*) Annales des Sciences nat. 2. Ser. Tom. VII. p. 116.

6. **H.** Für die Fortdauer der Ablagerung des Süsswasserkalks in der Gegend von Ulm bis zu der Periode der jetzigen Fauna sprechen mehrere Ueberreste des Maulwurfs, welchem ohne Zweifel *a)* die rechte Hälfte des Unterkiefers Tab. LXXII. Fig. 60 *a.* angehört, welche zugleich Fig. 60 *b.* in doppelter Grösse dargestellt wurde, da die Form der noch vorhandenen Backzähne ihrer pulverigen, wie verkohlten Substanz wegen nicht deutlich zu erkennen ist, ebenso wenig als die einzelner Wirbel und Röhrenknochen, welche, Fig. 63, mit Ueberresten von Mäusen und anderen nicht genauer bestimmbaren Ueberresten in dem mergeligen weicheren Süsswasserkalke bei Haslach gefunden wurden. Dagegen setzen die, Fig. 61, in einem etwas festeren Süsswasserkalke enthaltenen Knochen des rechten Vorderfusses (Humerus, Radius und Cubitus) das Vorkommen des Maulwurfs in dieser Ablagerung ausser Zweifel. Sie zeichnen sich durch gelbe Farbe und festere Consistenz aus und kommen mit den gleichen Knochen des gewöhnlichen Maulwurfs überein. Letzterem dürfte auch wohl der verkohlte Ueberrest eines Schienbeins, Fig. 62, zugehören, indess die gleichfalls verkohlten Ueberreste grösserer Röhrenknochen, Fig. 63, dem Schulterblatte des Maulwurfs entsprechen. Die übrigen erinnern weniger an die Fussknochen von mäuseartigen Nagethieren, welche jedoch auch in der Diluvialablagerung (A. p. 127. Tab. XIV. XV) von Canstadt, in Verbindung mit Maulwurfs- und Kröten-Knochen, im Jahre 1700 gefunden wurden, und deren gemeinsames Vorkommen auch durch Beobachtungen an andern Orten: England (Buckland's Reliquiae diluvianae, Tab. XI) und in der Nähe von Aachen und in den Höhlen von Lüttich (Schmerling, Tom. II. Tab. XXI) an Interesse gewinnt.

B. Von Nagethieren haben sich indess zwar nicht in dem Süsswasserkalke von Steinheim Ueberreste gefunden, wohl aber

1. **A.** mit den zuvor unter 2. angeführten Mittelfussknochen erhielt ich ein Bruchstück der linken Unterkieferhälfte, welches in Grösse mit dem kleineren Unterkiefer des Bibers aus dem Torfe (A. Tab. XX. Fig. 9), so wie auch in der Beschaffenheit der 4 vollkommen erhaltenen Backzähne

und des Schneidezahns übereinkommt, der jedoch über der Zahnhöhle abgebrochen ist. Das Bruchstück ist verhältnissweise ziemlich schwer und gleicht darin und in der mehr kastanienbraunen Farbe den früher (A. Tab. III) von Steinheim abgebildeten Knochen. Ich habe indess dieses Exemplar nicht wiederholt genauer, namentlich mit dem Kieferbruchstück von *Chalicomys Eseri*, vergleichen können und muss daher dahingestellt sein lassen, ob es nicht zu letzterem gehört.

2. B. In dem Süsswasserkalke des Oerlinger Thales bei Ulm wurde von Herrn Finanzrath Eser ein Bruchstück eines Unterkiefers mit 4 Backzähnen gefunden, das ich nach der im 2. Jahrgange der würtemb. naturw. Jahreshefte, 2. Hft. Tab. I. Fig. 1 und 2, mitgetheilten Abbildung Tab. LXIX. Fig. 44, 45 copiren liess. H. v. Meyer gibt daselbst p. 147 für die darnach von ihm aufgestellte Species *Chalicomys Eseri* folgende Gründe an: dass die Länge der 4 Backzähne im Unterkiefer so viel messe, als die Länge der 3 vorderen Backzähne von *Chalicomys Jaegeri*, dass in *Chalicomys minutus* die Backzahnreihe ebenso lang sei, als der Raum, welchen die 3 vorderen Backzähne von *Chalicomys Eseri* einnehmen, und dass in letzter Species der erste untere Backzahn verhältnissmässig kleiner sich darstelle, als in den beiden andern Species *). Dabei ist noch bemerkt, dass *Ch. Eseri* auch in der knochenreichen Tertiärablagerung von Weissenau vorkomme. Kaup hatte mir im Jahre 1834 das Bruchstück einer linken Unterkieferhälfte mit den drei vorderen, sehr tief abgeriebenen Backzähnen von Eppelsheim mit der Bezeichnung *Chalicomys* oder *Castor Jaegeri* mitgetheilt, welche nur wenig grösser sind, als die Zähne von *Ch. Eseri* H. v. M. Zwei zugleich von Kaup unter der Benennung *Chal. Jaegeri* erhaltene Backzähne sind bedeutend grösser und entsprechen mehr den von Kaup l. c. Tab. 25. Fig. 22 u. 23 unter dem Namen *Chalodus typus* abgebildeten Zähnen. Kaup macht indess

*) In Folge einer im Herbste 1849 stattgefundenen Ausgrabung sind mehrere Exemplare von Zähnen an das königl. Naturalienkabinet gekommen, welche diese Angaben bestätigen.

wahrscheinlich *), dass letztere Gattung aufzuheben sei, indem die ihr zugeschriebenen Zähne das Milchgebiss von *Chal. Jaegeri* sein dürften, äussert aber selbst Zweifel dagegen, weil nach der Behauptung Cuvier's die Milchzähne des Bibers in nichts von den bleibenden Zähnen verschieden seien.

3. C. Mit letzteren zeigen 6 Backzähne mehr Aehnlichkeit, welche ich im Sommer 1840 von meinem verstorbenen Freunde Herrn Oberst v. Hövel in Sigmaringen aus dem Süsswasserkalke von Engelswies erhielt. Drei dieser Backzähne sind Tab. LXIX. Fig. 36–42 nebst der eben daher erhaltenen Schmelzlamelle eines Schneidezahns, Fig. 43, abgebildet. Die Wurzel der Backzähne ist zunächst der Krone oder mit einem Theile derselben abgebrochen, aber ohne Zweifel an ihrem unteren Theile, wie bei dem gemeinen Biber, nicht in einzelne Aeste getheilt. Die Schmelzsubstanz des Schneidezahnbruchstücks ist von schwärzlich-grauer Hornfarbe, die der Backzähne dunkelschwarz. Die Zähne scheinen zwei in Grösse verschiedenen Individuen angehört zu haben. Von den einzelnen Zähnen des grösseren Individuums ist nämlich der erste obere linke Backzahn, Fig. 38–40, einmal, der zweite, Fig. 41–42, zweimal, und der vorletzte linke obere, Fig. 36, 37, einmal vorhanden. Die zwei, einem kleineren Individuum zugehörigen Backzähne sind die hintersten des Oberkiefers. Zwei Bruchstücke der vorderen Schmelzlamelle von Schneidezähnen, von welchen das grössere, Fig. 45, mit dem Durchschnitte der Querbruchfläche dargestellt ist, sind in Breite etwas verschieden, so dass sie zwei Individuen zugehört haben könnten. Nach der Grösse der Zähne überhaupt würde übrigens der *Castor Jaegeri* sogar etwas kleiner gewesen sein, als die in der Menagerie zu Stuttgart gehaltenen gewöhnlichen Biber, bei welchen die Länge des Schädels von dem vorderen Rande des Hinterhauptlochs bis zu dem hinteren Alveolarrande der Schneidezähne 49‴ beträgt. Demnach lässt sich mit Wahrscheinlichkeit das Vorkommen

*) Ossem. foss. Cah. V. p. 116.

von zwei dem einheimischen Biber verwandten Nagethieren in dem tertiären Süsswasserkalke der Alb annehmen, welche mit der in der Tertiärablagerung von Weissenau übereinkommen, und von welchen wenigstens die eine, nämlich *Castor Jaegeri*, auch in den Bohnerzgruben der schwäbischen Alb, der oben gegebenen Darstellung zu Folge, Tab. LXVIII. Fig. 18 und 19, vorkommt.

4. H. In dem kreideartigen Süsswasserkalke bei Haslach (Eisenbahneinschnitt) fanden sich mehrere Backzähne des *Chalicomys Eseri* mit Schneidezähnen zusammen, beide gleichfalls von schwarzer Farbe. Der Tab. LXXII. Fig. 24 abgebildete Schneidezahn scheint der linke des Unterkiefers zu sein und mit denselben des Bibers, der Form nach, nahe übereinzukommen, doch ist er merklich kleiner. Von den übrigen Theilen des Skelets wurde nichts aufgefunden.

5. H. Dagegen fanden sich in einer Schichte dieses weicheren Süsswasserkalks eine Menge kleiner Röhrenknochen und besonders kleine Wirbel eingesprengt, an welchen zwar zum Theil die vorderen und hinteren Gelenksfortsätze zu erkennen waren, die Form der einzelnen Wirbel jedoch nicht genauer darstellbar ist. Ihre Grösse deutete jedoch zum Theil darauf hin, dass sie zusammt einigen Röhrenknochen dem Maulwurfe angehört haben möchten, indess andere ohne Zweifel einem kleineren Nager zugehört haben dürften, von welchem ein einzelner unterer Schneidezahn, Tab. LXXII. Fig. 25, entblösst werden konnte, der in Form und Grösse dem *Hypudaeus terrestris* nahe steht. Backzähne desselben konnte ich nicht auffinden.

C. Zu den Ueberresten von noch jetzt lebenden Wiederkäuern können ausser den wenigen, der Ziege und dem Stiere zugehörigen, vielleicht mit Recht manche Knochen und Zähne

1) von hirschähnlichen Wiederkäuern gerechnet werden. Ich habe diese daher früher blos nach ihrer verschiedenen Grösse zu bestimmen gesucht, jedoch auf die Verschiedenheit aufmerksam gemacht, welche in der Beschaffenheit der Zähne zwischen jenen und den gewöhnlichen

Hirsch- und einer Reihe von Antilopen-Arten stattfindet, welche ich vergleichen konnte. In neuerer Zeit sind diese Wiederkäuer durch Kaup und H. v. Meyer nach den zahlreichen, in der tertiären Ablagerung bei Eppelsheim und Mainz gefundenen Ueberresten genauer bestimmt und mehrere Arten der Gattung *Dorcatherium* Kaup, so wie der Gattung *Palaeomeryx* H. v. Meyer zugetheilt worden. Inzwischen hat eine von Graf Mandelslohe aus dem Süsswasserkalke von Steinheim erhaltene rechte Unterkieferhälfte, welche er der Versammlung des würtembergischen naturwissenschaftlichen Vereins in Stuttgart vorzeigte *), so wie ein von Herrn Gen.-Stabsarzt v. Klein mitgetheiltes Os metatarsi mich zu der Bemerkung veranlasst, dass die Gattung *Palaeomeryx* beinahe den Tertiärbildungen eigenthümlich zu sein scheine, und mit ihr daher auch mehrere früher beschriebene Arten vielleicht zu vereinigen sein möchten. Es war mir sehr erwünscht, durch die von H. v. Meyer vorgenommene Untersuchung der oben angeführten Unterkieferhälfte diese Vermuthung bestätigt zu sehen, und ich glaubte daher

1. **A.** diese dem *Palaeomeryx Scheuchzeri* von H. v. Meyer zugeschriebene rechte Unterkieferhälfte zugleich als das vollständigste und am meisten bezeichnende Exemplar voranstellen zu sollen. Indem zugleich Tab. LXIX. Fig. 46 eine Copie der in den würtemb. naturw. Jahresheften enthaltenen Abbildung beigefügt ist, lässt sich die Wahrscheinlichkeit der oben pag. 776 ausgesprochenen Vermuthung, dass die in der Molasse und vielleicht auch die in den Bohnerzgruben vorgefundenen Ueberreste von Wiederkäuern zum Theil dem *Palaeomeryx Scheuchzeri* zugehören dürften, durch unmittelbare Vergleichung prüfen **). Die Grössenverhält-

*) Würtemb. naturw. Jahreshefte. 1. Jahrg. 2. Hft. p. 152.

**) H. v. Meyer giebt überdies Nachricht von dem Vorkommen des *Palaeomeryx Scheuchzeri* aus der tertiären Ablagerung von Möskirch im Jahrbuch der Mineralogie 1838. p. 413; von Wiesbaden, ebendas. 1839. p. 77; von Mainz, 1833. p. 387; aus der Gegend von Madrid, 1844. p. 305; in dem Tertiärgebilde des Gers-Departements, 1846, p. 468; ferner in der Braunkohle der Molasse bei Keipfnach und im Tertiärgyps von Hohenhöven.

nisse des fossilen Unterkiefers kommen ganz mit denen eines Schädels von *Cervus rufus mas* aus Surinam überein, dessen Länge 81‴ beträgt. Die Breite beider Unterkiefer zwischen dem letzten und vorletzten Backzahne beträgt 10‴, von da bis zu der vorderen Oeffnung *a* 3‴, wenngleich die Zähne des fossilen Unterkiefers, namentlich der hintere, länger und breiter sind, als die des *Cervus rufus*, eines Rehbocks und einer weiblichen *Antilope silvatica*. Die Schädel der beiden letzteren sind nur um 3‴ kürzer, als der des *Cervus rufus;* die Höhe des Unterkiefers der Antilope zwischen den zwei hintersten Backzähnen beträgt aber nur 7½‴. Den Zähnen des Unterkiefers, Tab. LXIX. Fig. 46, entsprechen der erste und zweite rechte obere Backzahn (A. Tab. IX. Fig. 8), welche noch in einem Bruchstücke des Kieferknochens stecken und wenig abgerieben sind, so wie ein grosser Theil der (A. Tab. III) abgebildeten und einer Hirschart von der Grösse des Rehs zugeschriebenen Knochen, von welchen, wie bemerkt, einige wirklich auch dem gewöhnlichen Rehe zugehört haben könnten.

2. **A.** Der kürzlich erhaltene Gelenkstheil des linken Oberarmknochens, Tab. LXIX. Fig. 55, und der rechte Astragalus, Fig. 53. 54, welche sich ebenso, wie manche der (A. p. 62 und 63) angeführten Knochen durch ihre holzbraune Farbe und grössere Festigkeit auszeichnen, übertreffen dieselben Knochen des gewöhnlichen Rehs *) merklich an Grösse und kommen darin ganz mit den Knochen des *Cervus virginianus* überein; sie könnten daher wohl eine von *Palaeomeryx Scheuchzeri* verschiedene, etwas grössere Art, etwa *Pal. medius* H. v. M. andeuten, der vielleicht auch der Schenkelknochen und das Schienbein (A. p. 60. Tab. III. Fig. 13 bis 26) zugehört haben könnten, da sie wenigstens die gewöhnliche Grösse dieser Knochen des Rehs übertreffen. Die Knochen von diesen Grössen-

*) Ein später erhaltenes Bruchstück eines linken Calcaneus stimmt dagegen mit dem eines jungen Rehs in Grösse und Form vollkommen überein, hat aber zugleich ziemlich das gewöhnliche Ansehen calcinirter Knochen.

verhältnissen, welche etwa neueren Ursprungs wären, würden also eher dem Dammhirsche zuzuschreiben sein, der ehemals viel häufiger in unseren Gegenden war, als jetzt. Inzwischen finden sich unter den früher abgebildeten Knochen keine, welche entschieden neueren Ursprungs wären, und mehrere geben in den Einzelheiten der Form eine grössere Aehnlichkeit mit denen der Antilopen zu erkennen, so dass also auch bei den Knochen, welche übereinstimmende Grössenverhältnisse mit inländischen Arten zeigen, denn doch ihre Unterordnung unter die Gattung *Palaeomeryx* an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Dies gilt namentlich auch

3. **A.** von den einer Hirschart von der Grösse des canadischen Hirsches (A. pag. 63) zugeschriebenen Zähnen und Knochen, insbesondere aber von den (A. Tab. IX. Fig. 10–13) abgebildeten Zähnen des Unterkiefers, welche durch ihre verhältnissweise grössere Breite mehr denen des Dammhirschs oder Rennthiers sich nähern, aber durch die zugleich auffallend schärfere Hervorragung der Mitte der äusseren Bogen sich als der Gattung *Palaeomeryx* zugehörig charakterisiren. Nach ihren Grössenverhältnissen würden sie sich dem *Pal. Bojani* H. v. M. *) anschliessen, sie übertreffen jedoch die Zähne des Rennthiers merklich an Grösse. Letztere scheinen übrigens auch im Verhältniss zu der Grösse des Thiers kleiner zu sein, als die des Edelhirschs. Die Zähne grösserer Individuen des letzteren sind wohl gleich lang, aber weniger breit, als die fossilen.

4. **A.** Zu der (A. p. 77. Tab. X. Fig. 6) bemerkten Epiphyse einer ersten Phalanx erhielt das königl. Naturalienkabinet durch Herrn Oberst v. König die Epiphyse der äusseren Gelenksrolle des linken Os metacarpi, Tab. LXIX. Fig. 56. Sie ist gleichfalls durch die Höhe der mittleren hervorragenden Rolle ausgezeichnet, doch nicht in dem Grade, wie an den Gelenksrollen des Os metacarpi (A. Tab. IX. Fig. 15), das einer Hirschart von der Grösse eines starken Edelhirschs angehört haben mochte.

*) Georgensgmünd. Tab. IX. Fig. 75. Tab. X. Fig. 79.

Die beiden Epiphysen, Tab. LXIX. Fig. 56 und (A. Tab. X. Fig. 6) dagegen würden einer Hirschart von der Grösse des canadischen Hirschs, und sofern sie auf eine Species von *Palaeomeryx* zu deuten sein dürften, dem von H. v. Meyer aufgestellten *Pal. Nicoletii* zuzuschreiben sein, dessen Ueberreste in der Tertiärformation des Gers-Departements mit *Pal. Scheuchzeri* vorkommen.

5. A. Diesen grossen hirschartigen Wiederkäuern von Steinheim steht ein sehr kleiner gegenüber, von welchem ich indess blos ein Bruchstück des rechten Schienbeins und das (in den würt. nat. Jahresheften 1. Bd. 2. Hft. p. 132 kurz erwähnte) in zwei Theile zerbrochene linke Os metatarsi, Tab. LXIX. Fig. 49–52, von Herrn Gen.-Stabsarzt v. Klein erhalten habe. Das untere Gelenk ist über der Verwachsungsstelle der Epiphyse abgebrochen. Der Knochen gleicht, mit Ausnahme der Grösse, ganz dem von Steinheim erhaltenen Os metatarsi (A. Tab. III. Fig. 11), namentlich in den Eigenthümlichkeiten der oberen Gelenksfläche und der Tiefe der seitlichen Rinne auf der vorderen Fläche. Die Grössenverhältnisse deuten jedoch auf ein um die Hälfte kleineres Thier, denn es betrug die grösste Breite der oberen Gelenksfläche des (A. Tab. III. Fig. 11) dargestellten Os metatarsi 9‴, des Os metatarsi Tab. LXIX. Fig. 49–52 5½‴, des Os metatarsi einer *Antilope pygmaea* 4¼‴. Das obere Gelenk lässt übrigens keine Spur einer Trennung der Epiphyse erkennen, die Substanz des Knochens ist vollkommen fest, von licht-holzbrauner Farbe. Die ganze Länge des Os metatarsi der *Antilope pygmaea* beträgt 39‴, bis an die der Bruchfläche des fossilen Knochens ohngefähr entsprechende Stelle 34‴, die Länge des letzteren bis dahin 44‴; seine ganze Länge kann also ohngefähr zu 50½‴ angeschlagen werden, so dass der fossile Wiederkäuer ohngefähr um ⅛ grösser gewesen wäre, als die *Antilope pygmaea*, womit auch die Grössenverhältnisse des Bruchstücks eines Schienbeins übereinstimmen. Dabei ist der fossile Wiederkäuer ebenso schlank anzunehmen, als *Ant. pygmaea;* bei beiden verhält sich nämlich die Breite des oberen Gelenks zu der Länge des Knochens ohngefähr wie

1 : 9, indess dieses Verhältniss bei dem *Cervus virginianus* = 9 : 78½ = 1 : 8½, bei dem Axishirsche = 10½ : 82½ = 1 : 8 beinahe, also nur etwas mehr als ⅛, bei dem Reh dagegen 8 : 82½, also nur ohngefähr ⅒ beträgt. An dem Skelet des Rennthiers finde ich dieses Verhältniss = 13 : 118, also ohngefähr 1 : 9; es ist aber an diesem Skelet die Epiphyse des untern Gelenks noch trennbar, und somit ohne Zweifel das Verhältniss der Breite zur Länge nicht ganz mit dem an dem Sklelet des ausgewachsenen Thiers übereinstimmend, bei welchem das Verhältniss der Breite der Gelenke zu der Länge der Röhrenknochen mit dem Dichterwerden der Epiphysen eher abzunehmen scheint. Den voranstehenden Ueberresten von wahrscheinlich 4 bis 5 Arten von *Palaeomeryx* aus dem Süsswasserkalke von Steinheim reihe ich

6. **D.** die von Herrn Prof. Dr. Krauss in dem Süsswasserkalke von Hohenmemmingen bei Giengen aufgefundenen zwei oberen Backzähne an, von welchen er in den würtemb. naturw. Jahresh. 1. Bd. 2. Hft. p. 255 Nachricht gegeben hat. Die daselbst Tab. I. Fig. 1 mitgetheilte Abbildung ist Tab. LXIX. Fig. 47. 48, unter Zuziehung des Originals, copirt worden. Die beiden Zähne entsprechen in Grösse und Form am meisten dem 4ten und 5ten des Oberkiefers eines ausgewachsenen *Cervus virginianus mas* und übertreffen die des *Cervus rufus* etwas an Grösse, wie dies auch bei den Zähnen des von Graf Mandelslohe aufgefundenen Unterkiefers des *Palaeomeryx Scheuchzeri* der Fall ist, wenngleich der Unterkiefer selbst in Grösse mit dem des *Cervus rufus* übereinkommt. Es wäre also einiger Grund vorhanden, diese Zähne einer andern Species von *Palaeomeryx* als dem *Pal. Scheuchzeri*, etwa dem *Pal. medius* zuzuschreiben, wobei überdies zu bemerken ist, dass der Süsswasserkalk von Hohenmemmingen sich durch das Vorkommen ganz anderer Conchylien, namentlich *Planorbis pseudo-ammonias*, von dem von Steinheim unterscheidet.

7. **B.** Dagegen weisen die Grössenverhältnisse der Bruchstücke der rechten Unterkieferhälfte, Tab. LXIX. Fig. 57. 58, welche das königl.

Naturalienkabinet durch Herrn Finanzrath Eser aus dem Süsswasserkalke von Ulm erhielt, so wie die Zähne selbst, und der später erhaltene letzte Backzahn des Unterkiefers, Tab. LXXII. Fig. 33, auf ein merklich kleineres Thier als *Palaeomeryx Scheuchzeri*, oder als *Cervus virginianus* und selbst als *C. rufus* hin, das jedoch grösser als die unter Nr. 5 angeführte Art von *Palaeomeryx* war, und etwa die Grösse der *Antilope silvatica* gehabt haben und somit zu *Pal. minor* zu stellen sein möchte. Es dürfte also diese Unterkieferhälfte dem *Pal. minor* zugehört haben, auf dessen Vorkommen in dem Süsswasserkalke von Ulm ein später erhaltenes Bruchstück einer rechten Unterkieferhälfte mit dem 2ten und 3ten Backzahne gleichfalls hinweist, dessen Abbildung ich aber unterliess, da mir später vollständigere Exemplare, namentlich

8. **H.** aus dem kreideartigen Süsswasserkalk des Haslacher Einschnitts zukamen, welche mehreren Arten von *Palaeomeryx* zugehören. Sämmtliche Knochen daher zeichnen sich durch ihre dunkelholzbraune, die Zähne durch eine dunkelschwarzbraune oder gänzlich schwarze Farbe aus, wie dies auch bei vielen der bei Weissenau gefundenen Zähne der Fall ist. Von diesen haben

a) die vier Schneidezähne der linken Hälfte des Unterkiefers, Tab. LXXII. Fig. 26, ein besonderes Interesse, indem sie vollkommen erhalten und noch nicht abgerieben sind, somit durch ihre vollkommene Schaufel- oder Spatel-Form und die geringe Zunahme ihrer Breite gegen die Schneide ihre Uebereinstimmung mit der Form der Schneidezähne des Moschus beurkunden, aber sich dadurch schon unterscheiden von den beinahe gleichgrossen Schneidezähnen des Rehs und des *Cervus muntjac*, den etwas kleineren des *C. nemorivagus* und den etwas grösseren des *C. rufus*, noch mehr aber von den zur Vergleichung ausgewählten Schneidezähnen der *Antilope silvatica* und *mergens*, indem bei den genannten Hirschen und noch mehr den Antilopen die drei äusseren Schneidezähne verhältnissweise schmäler, die Schaufelkrone des mittleren

Schneidezahns aber viel breiter und namentlich nach aussen mehr ausgeschweift ist.

b) Von der rechten Unterkieferhälfte, Tab. LXXII. Fig. **27**, ist der hinterste Backzahn mit einem Bruchstücke des Unterkiefers, Fig. **28. 29**, so abgebrochen, dass er mit seiner äusseren Seite noch fest der Matrix anhängt, in welcher die zwei folgenden Zähne von Fig. **27** einen vertieften Abdruck zurückgelassen haben, indess in diesem auf der äusseren Seite von der Gesteinsmasse entblösten Theile des Unterkiefers der **5**te, **4**te, **3**te und **2**te Backzahn vollkommen erhalten, von dem **1**sten aber nur die zwei Oeffnungen für die doppelte Wurzel vorhanden sind, weswegen derselbe nach einem andern

c) Bruchstücke einer rechten Unterkieferhälfte ersetzt wurde, das den **3**ten, **2**ten und **1**sten Backzahn enthält.

d) Ein weiteres Bruchstück einer ebenfalls rechten Hälfte des Unterkiefers enthält nur den **3**ten Backzahn, und es rühren also die Exemplare *b c d* von drei verschiedenen Individuen her, welche in Grösse nicht merklich verschieden gewesen waren.

e) Von dem Oberkiefer ist dagegen nur ein etwas vollständigeres Exemplar der rechten Seite mit einer zusammenhängenden Reihe von Backzähnen, Tab. LXXII. Fig. **30. 31**, vorhanden, in welcher nur der hinterste Backzahn fehlt, dessen abgesonderter, von Herrn Finanzrath Eser erhaltener Keim Fig. **32** dargestellt ist. Den auf jenem Exemplare erhaltenen **1**sten und **2**ten Backzahn der linken Seite des Schädels habe ich nicht abbilden lassen. Alle Zähne sind schon ziemlich tief abgerieben. Die Länge der Reihe jener fünf Backzähne beträgt $18\frac{1}{2}'''$, die Länge des hintersten derselben an der Basis der Krone $3\frac{3}{4}'''$; worin er mit dem **5**ten Backzahne des Unterkiefers übereinkommt.

9. H. Von einer kleineren Art fanden sich

a) in einem zerdrückten Bruchstücke der linken Unterkieferhälfte, Tab. LXXII. Fig. **34**, der **6**te, **5**te und **4**te Backzahn ziemlich erhalten,

von dem 3ten und 2ten nur die äussere Hälfte fest mit der Matrix verbunden. Ausserdem fanden sich

b) zwei Bruchstücke des Unterkiefers, in welchen der 3te und 4te Backzahn und die Spur eines Schneidezahns erkannt werden konnte, Fig. 35, an welchen jedoch ebenso wenig, als

c) an den einzelnen Backzähnen des Oberkiefers bei ihrer Zerbrechlichkeit genauere Messungen vorgenommen werden konnten. Ihre Grössenverhältnisse weisen jedoch entschieden auf eine kleinere Art, wohl *Palaeomeryx pygmaeus* H. v. M. hin, von welcher auch in dem Süsswasserkalke des Oerlinger Thals ein Paar obere Backzähne gefunden wurden.

10. **H.** Ein einzelner 4ter Backzahn des Unterkiefers mit Spuren von vorderen Backzähnen deutet noch auf einen kleinern Wiederkäuer, vielleicht *Palaeomeryx minimus* H. v. M., welchem auch der letzte rechte untere Backzahn, Tab. LXXII. Fig. 36. 37, zugehören dürfte. Er kommt ohne Zweifel nahezu in der Grösse mit dem Milchzahne gleicher Zähne des Schädels eines *Moschus javanicus* überein. An einem vom vorderen Rande des Hinterhauptlochs bis zum vorderen Rande der Ossa incisiva nur $31\frac{1}{2}'''$ langen Schädel desselben, in welchem der 3te dreihöckerige Milchzahn noch erhalten ist, beträgt die Länge dieses $3\frac{1}{2}'''$, des fossilen Zahns $4'''$.

Von zwei eben daher erhaltenen, jedoch ziemlich beschädigten Astragalis dürfte der eine dem *Palaeomeryx pygmaeus*, der andere dem *Pal. minimus* zugehört haben. Die Ueberreste des letztern lassen auf ein Thier von der Grösse des *Moschus javanicus*, oder des von Goldfuss beschriebenen *Moschus Meyeri*, das er aus der Papierkohle von Rott im Siebengebirge erhalten hatte, schliessen. Die Vergleichung der voranstehenden Ueberreste von Haslach führt demnach mit grosser Wahrscheinlichkeit auf drei Arten von *Palaeomeryx*, nämlich *Pal. minor*, *pygmaeus* und *minimus*, für deren Vorkommen auch die früher angeführten Ueberreste aus verwandten Ablagerungen sprechen, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die

Annahme des *Palaeomeryx minimus* bis jetzt nur auf den zwei zuvor bemerkten Ueberresten beruht.

Demnach würden die bisher in den verschiedenen Ablagerungen von Süsswasserkalk der schwäbischen Alb aufgefundenen Ueberreste von Wiederkäuern zuzuschreiben sein:

1) dem *Palaeomeryx Nicoletii*, Nr. 4. Tab. LXIX. Fig. 56. und (A. Nr. 7);

2) einer Species von der Grösse des Edelhirsches, *Pal. Bojani* H. v. M., Nr. 3. und (A. Nr. 6 zum Theil);

3) einer etwas kleineren Art, vielleicht *Pal. Kaupii* H. v. M. (A. Nr. 6 zum Theil);

4) *Pal. medius* H. v. M., Nr. 2. Tab. LXIX. Fig. 53, 54 und 55, und Nr. 6. Tab. LXIX. Fig. 47, 48;

5) *Pal. Scheuchzeri* H. v. M., Nr. 1. Tab. LXIX. Fig. 46. (A. Tab. III. grösstentheils und A. Tab. IX. Fig. 8);

6) *Pal. minor* H. v. M., Nr. 7. Tab. LXIX. Fig. 57, 58 u. Tab. LXXII. Fig. 31-33;

7) *Pal. pygmaeus* H. v. M., Nr. 5. Tab. LXIX. Fig. 49, 52 und Tab. LXXII. Fig. 34, 35;

8) *Pal. minimus* H. v. M., Tab. LXXII. Fig. 36, 37.

Es bedarf jedoch kaum der Bemerkung, dass zwar einzelne Ueberreste schon durch ihre Grösse so bedeutend von einander abweichen, dass sie bestimmt als Repräsentanten verschiedener Arten angenommen werden müssen, dass dagegen andere Ueberreste in Grösse sich so nahe stehen, dass, zumal wenn nicht die gleichen Theile untereinander verglichen werden können, über die Verschiedenheit der Art noch nicht mit Sicherheit entschieden werden kann, und daher die eben bemerkten Arten zum Theil vielleicht nur Verschiedenheiten in der Grösse ausdrücken könnten, wie sie durch die Verschiedenheit des Alters und Geschlechts nicht selten bedingt sind, wenngleich bei der Bestimmung jener Arten auf diese Verhältnisse so viel wie möglich Rücksicht genommen worden ist.

D. 1 u. 2. A. Von jetzt noch lebenden Dickhäutern wurden von Steinheim (A. p. 64 u. 77) Knochen vom Pferd, und p. 65 der Keim des hintersten Backzahns eines Schweins angeführt und (A. Tab. IX) abgebildet, welche ohne Zweifel neueren Ursprungs sind.

3. A. Zu dem dem *Palaeotherium magnum* (A. p. 69) zugeschriebenen linken Beckenknochen sind zwar indess Bruchstücke des Kreuzbeins von entsprechenden Grössenverhältnissen und gleichem äusserem Ansehen hinzugekommen, doch sind sie nicht geeignet, über die Bezeichnung selbst weitere Aufschlüsse zu geben, als insofern sie das Vorkommen eines Dickhäuters von der Grösse des *Palaeotherium magnum* überhaupt bestätigen.

4. A. In Betreff des *Rhinoceros Steinheimensis* habe ich zuerst zu bemerken, dass mir indess davon ein Paar Bruchstücke von Knochen, namentlich die unteren Condyli eines Schenkelknochens, von Herrn Dr. Schmidt zugekommen sind, welche zu den früher angeführten Knochen passen und ohne Zweifel mit jenen aufgefunden worden sind, so dass sie wohl zu demselben Skelet gehört haben könnten, wie dies ohnedies von den früher von Hrn. Oberamtsarzt v. Hartmann erhaltenen Knochen und Zähnen anzunehmen ist. Es ist dagegen auch von dem Referenten in dem Jahrbuche für Mineralogie, 1837, p. 759, kein Zweifel erhoben worden, so dass ich nicht einsehe, wie Herr Dr. Giebel, l. c. p. 185, mit so vieler Bestimmtheit Zweifel dagegen, so wie gegen die Bestimmung dieses Rhinoceros überhaupt als einer besonderen Species erheben konnte, da die Vereinigung dieser Ueberreste mit *Rhinoceros minutus* zum wenigsten nicht minder zweifelhaft erscheint. Ich habe übrigens (A. pag. 68) die Zweifel, welche gegen meine Annahme einer eigenen Species erhoben werden könnten, so wie die Aehnlichkeit einzelner Knochen und Zähne mit denen des jedoch etwas grösseren *Lophiodon Buchrillanum* Cuvier's (Oss. foss. Tom. II. Tab. 7. Fig. 2) hervorgehoben. Es weisst namentlich der vorderste untere Backzahn (A. Tab. II. Fig. 9, 10) auf diese Verwandtschaft hin, indess ist er bei den Rhinocerosarten überhaupt

verhältnissweise merklich kleiner, als die übrigen Backzähne des Unterkiefers, und seine Form der Annahme, dass er demselben Thiere zugehört habe, keineswegs entgegen. Es dürfte dieser 1ste Backzahn des Unterkiefers indess immerhin wahrscheinlich machen, dass die Zahnreihe (A. Tab. II) einem jüngeren Thiere angehört haben dürfte. Der 3te linke obere Backzahn von Steinheim (A. Tab. II. Fig. 15, 16), so wie der Keim des 5ten oberen rechten (A. Tab. II. Fig. 13, 14) weichen aber so sehr von denen des Lophiodon ab und kommen dagegen, so wie die unteren Backzähne, so vollkommen mit denen des Rhinoceros überein, dass an der Uebereinstimmung jener Ueberreste mit dieser Gattung nicht gezweifelt werden kann. Die (A. pag. 68) angeführten Verhältnisse machen es überdies sehr unwahrscheinlich, dass die Verschiedenheit in den Grössenverhältnissen zwischen den Ueberresten des Rhinoceros von Steinheim und dem *Rh. minutus* von Moissac, welche ohngefähr ¼ betragen, durch die Altersverschiedenheit zu erklären sei, da die Beschaffenheit der Knochen des Rhinoceros von Steinheim insbesondere sehr wahrscheinlich macht, dass sie einem erwachsenen Individuum angehört haben. Es werden sich jedoch dafür weitere Belege durch die Vergleichung anderer Ueberreste von Rhinoceros ergeben, welche seitdem in andern Süsswasserkalkablagerungen der schwäbischen Alb gefunden worden sind, von welchen ich

5. **E.** das Bruchstück der linken Unterkieferhälfte von Langenenslingen mit dem 3ten und 4ten Backzahne, Tab. LXX. Fig. 1, in halber Grösse abbilden liess, welches das königl. Naturalienkabinet Herrn Oberst v. Hövel verdankt; dazu erhielt ich

6. **E.** ein Bruchstück des unteren Endes des linken Radius, welches ebenso, wie die Zähne, zu den Grössenverhältnissen des *Rhinoceros minutus* nahezu passt, wenn man dabei die von Cuvier (Oss. f. Tom. II. Tab. XV) mitgetheilten Abbildungen und anderntheils die Messungen an dem Radius des *Rhin. tichorrhinus* zu Grunde legt.

7. **E.** Der zugleich erhaltene Zahn von Langenenslingen, Tab. LXX. Fig. 2. 3. 4, gehört wohl als linker unterer Schneidezahn ebenfalls dem

Rhinoceros minutus Cuv. zu. Seine Krone stellt eine dreiseitige Pyramide dar, von welcher die breitere obere Seite, Fig. 3, eben, die innere schmälere, Fig. 2. *a. b*, und die schief nach aussen gerichtete, Fig. 2. *b. c. d*, flach gewölbt sind. Die obere und äussere Fläche sind durch eine scharfe, hauptsächlich durch die hervorragende Schmelzsubstanz gebildete Kante *b, d* getrennt. Die Breite der Krone an ihrer Basis beträgt 9‴, ihre grösste Dicke von innen nach aussen 6‴. Der Durchschnitt der Wurzel, Fig. 4, so wie ihre Höhlung, bildet ein längliches Oval, dessen Durchmesser 6‴, der kleine 5‴ beträgt. Die Wurzel zeigt somit entsprechende Verhältnisse mit denen der unteren Schneidezähne des *Acerotherium incisivum* von Eppelsheim, an welchen beide Durchmesser der Krone zunächst der Wurzel 11‴ und 8‴ betragen; die Form des Zahns von Langenenslingen entspricht übrigens dem nur schon stark abgeriebenen Schneidezahne des *Rhin. minutus* Cuv. (Oss. foss. Tab. XV. Fig. 6). Wird letzterer als der rechte Schneidezahn des Unterkiefers angenommen, wofür die Analogie spräche, dass auch bei dem *Rhin. Schleiermacheri* und *Acerotherium incisivum* die scharfe Kante des Schneidezahns nach innen gerichtet ist, so würde auch der vorliegende Schneidezahn als rechter unterer anzunehmen sein *). Der Annahme, dass der Schneidezahn gleichfalls dem *Rhin. minutus* angehört habe, wie die Backzähne, dürften keine erheblichen Gründe entgegenstehen, indess der verschiedene Grad der Abreibung gegen die Annahme spricht, dass sie einem Individuum angehört haben. Es ist vielmehr anzunehmen, dass der Schneidezahn einem jüngeren Individuum angehört habe. Dabei liesse sich auch wohl vermuthen, dass er einer Art mit dem Rhinoceros von Steinheim zugehört habe. Das äussere Ansehn des Schneidezahns kommt nämlich mehr mit dem der

*) Damit wäre denn zugleich die Verschiedenheit in der Stellung von den der Form nach sonst ähnlichen Schneidezähnen des Känguruh angegeben, deren scharfe Kante nach aussen gerichtet ist, so wie von den pyramidalen äusseren Schneidezähnen und den Eckzähnen der Fleischfresser und Affen, deren scharfe Kante nach hinten gerichtet ist.

Zähne von Steinheim überein, als mit dem der Backzähne von Langenenslingen; allein die Grössenverhältnisse des Schneidezahns und der Zähne von Steinheim scheinen damit nicht vereinbar, und es bleiben daher die schon früher angeführten Gründe für eine specifische Verschiedenheit des Rhinoceros von Steinheim von dem *Rhin. minutus* vorerst bestehen. Die Zähne von Langenenslingen würden sich indess am ehesten mit dem *Rhin. minutus* vereinigen lassen, wenn man für dasselbe mehrere Stufen von Grösse annimmt, welche durch die folgenden Exemplare ausgedrückt sind, von welchen ich zuerst

8. **F.** das Bruchstück der linken Unterkieferhälfte, Tab. LXX. Fig. 5, anführe, welches Herr Oberamtsrichter Fuchs aus dem Süsswasserkalke von Eggingen erhalten hatte. Es enthält den äusseren Theil der Krone der zwei hintersten Backzähne. In der Grösse kommen dieselben denen von Steinheim sehr nahe, nur ist der hintere Bogen etwas flacher. Die Breite des hinteren Bogens des letzten Backzahns ist in der Zeichnung deshalb nicht richtig ausgedrückt, weil die hintere Hälfte dieses Bogens so abgebrochen ist, dass sie nicht mehr gehörig an die vordere Hälfte angesetzt werden konnte. Mit Nr. 7 kommt eine gleichfalls linke Unterkieferhälfte vollkommen überein, deren hinterer Theil mit der sehr dichten Gesteinsmasse noch fest zusammenhängt. Von den Zähnen ist nur die äussere Wand der Krone des vorletzten Backzahns noch vorhanden.

9. **F.** Ebendaher besitzt Herr Finanzrath Eser einen gut erhaltenen Ober- und Unterkiefer, an welchen die Beschaffenheit der Zähne ganz mit der des Rhinoceros von Steinheim übereinkommt, so dass also letztere Species nicht mehr blos auf Steinheim beschränkt wäre.

10. **F.** Ebendaher erhielt ich, gleichfalls zum Theil in festem Süsswasserkalke eingeschlossen, ein Bruchstück einer linken Unterkieferhälfte, an welcher nur Ueberreste von Zahnwurzeln zu erkennen sind, indess an dem hinteren Theile der dazu gehörigen rechten Unterkieferhälfte Tab. LXX. Fig. 6 noch die tief abgeriebenen Kronen der zwei hintersten Backzähne und die hintere Hälfte des drittletzten Backzahns sich erhalten haben.

In Absicht auf Grösse stehen sie in der Mitte zwischen den zuvor unter Nr. 8 und 9 angeführten Zähnen und denen von Langenenslingen. Sofern nach der Beschaffenheit der Zähne die eben angeführten Kieferbruchstücke einem älteren Individuum angehört haben, ist die Annahme, dass sie gleichfalls dem *Rhinoceros minutus* zugehört haben, allerdings wahrscheinlich. Aus dem gleichen Grunde scheinen

11. B. die von Ulm mit einem zertrümmerten Unterkiefer erhaltenen Zähne und Zahnbruchstücke, Tab. LXX. Fig. 7, gleichfalls dem *Rhinoceros minutus* zugeschrieben werden zu müssen. Von dem 1sten Backzahne *a*, der ziemlich bald auszufallen scheint, ist keine Spur vorhanden, dagegen der 2te *b* auf beiden Seiten vollständig erhalten, aber schon tief abgerieben. Er ist merklich kleiner, als die aus der Bohnerzablagerung (A. Tab. VI. Fig. 13–17) abgebildeten Zähne, ferner kleiner, als der von Kaup abgebildete und im Gypsabgusse vorhandene des *Acerotherium incisivum* und des *Rhin. Schleiermacheri*, so wie des capischen Nashorns und kaum ebenso gross, als der des *Lophiodon Buxwillianum* (Cuv. Oss. foss. Tom. II. Tab. VII. Fig. 2. p. 208), oder das (A. Tab. IV. Fig. 37) aus den Bohnerzen angeführte Exemplar, das ich, vielleicht mit Unrecht, dem *Lophiodon medium* oder der *espèce secondaire d'Argenton* zuschrieb. Die Annahme, dass die Zähne, Tab. LXX. Fig. 7, einem jüngeren Individuum einer der grösseren Arten von Rhinoceros zugehört haben möchten, ist sehr unwahrscheinlich, da sämmtliche Bruchstücke von Zähnen, von welchen nur einige abgebildet wurden, in gleichem Grade tief abgerieben sind.

12. 13. 14. 15. B. Es scheint mir eben deshalb zweckmässig, den bisher angeführten Zähnen des Unterkiefers die folgenden von Ulm erhaltenen Backzähne anzureihen, deren Mittheilung ich Herrn Grafen v. Mandelsloh e, Herrn Finanzrath Eser in Ulm und Herrn Professor Kurr verdanke, von welchen ich später noch mehrere zu vergleichen Gelegenheit hatte.

12. B. Im Frühjahre 1849 erhielt ich die Zahnreihe der linken Hälfte des Unterkiefers, in welcher neben einem Reste des 5ten die vier

ersten Backzähne tief abgerieben, aber vollkommen gut erhalten sind. Der 1ste Zahn entspricht ganz dem merklich tiefer abgeriebenen 1sten Backzahne Tab. LXX. Fig. 7. *a*, so wie dem noch fast gar nicht abgeriebenen 1sten Backzahne Tab. LXXII. Fig. 56, zu welchem denn der vorhandene 2te Backzahn passt, der bei dem erwachsenen Rhinoceros gewöhnlich der 1ste ist, da der ebengenannte kleinere 1ste Backzahn bald ausfällt. Es führt daher diese Zahnreihe auf die Vermuthung, dass sie ebenso, wie der Unterkiefer Tab. LXX. Fig. 7, einem jüngeren Thiere angehört haben, und dass die dem *Rhinoceros minutus* zugeschriebenen Zähne zum Theil wenigstens als Milchzähne des *Acerotherium incisivum* anzusehen seien. Der 2te Backzahn oder der 1ste des erwachsenen Rhinoceros fällt während des Lebens, vielleicht auch früher aus, als die übrigen, oder sein Zusammenhang mit dem Kiefer ist vielleicht schon vermöge der theilweisen Ausfüllung der Alveolen, in Folge der früheren Resorption der Wurzeln, leichter lösbar. Es ist wenigstens die verhältnissweise grössere Zahl von Exemplaren dieses Zahns auffallend und vielleicht dadurch erklärlich, dass er nur eine einfache Wurzel hat, indess alle anderen Backzähne des Unterkiefers zwei Wurzeln haben. An dem Schädel des capischen und indischen Rhinoceros ist dagegen die Wurzel dieses Backzahns doppelt, und selbst die Wurzel des 1sten Backzahns des indischen Rhinoceros ist nicht ganz einfach, sondern zeigt den Anfang einer Theilung. Wenn nun die Zähne des Unterkiefers im Allgemeinen eine grosse Aehnlichkeit in Absicht auf die Form und die entsprechenden Abänderungen der Malmflächen zeigen, so tritt doch bei einigen der Unterschied auffallend hervor, dass die Basis der Krone mit einem Wulst von erhabenen Knötchen von Schmelzsubstanz begrenzt ist, der bei andern Zähnen viel weniger hervorragt, oder auch beinahe ganz fehlt. In letzterem Falle gleichen die Zähne am meisten denen des *Rh. Schleiermacheri*, von welchem das königl. Naturalienkabinet die rechte Unterkieferhälfte mit der ganzen Zahnreihe aus der Gegend von Eppelsheim besitzt. Die Vergleichung derselben mit den in einem versplitterten Bruchstücke des

Unterkiefers steckenden 6 Backzähnen der linken und den 3 vordersten der rechten Zahnreihe setzt das Vorkommen des *Rhin. Schleiermacheri* in dem Süsswasserkalke von Ulm fast ausser Zweifel und macht zugleich wahrscheinlich, dass die zuvor angeführte, tief abgeriebene Zahnreihe mit dem vordersten Backzahn (Milchzahn) einem jüngeren Individuum von *Rh. Schleiermacheri* zugehört habe, da bei ihm der Wulst an der Basis der Krone verhältnissweise noch weniger erkennbar ist. Die Verschiedenheit in dem Mangel oder der geringen Ausbildung und wieder der auffallenden Entwicklung dieses Wulstes entspricht ohne Zweifel einer Verschiedenheit der Art, der die verschiedenen Zähne zugehören; indess findet in Beziehung auf diese Eigenthümlichkeit eine solche Variation statt, dass man bei manchen Zähnen schwer sich entscheiden kann, ob sie dem *Rhinoceros Schleiermacheri* oder dem *Acerotherium incisivum* zugehört haben mögen, bei welchem dieser Wulst als hervorragender Charakter angeführt wird, der jedoch bei den Backzähnen des Oberkiefers viel mehr ausgebildet ist.

Es ist indess zu bemerken, dass in dem Süsswasserkalke von Ulm verhältnissweise mehrere und vollkommen erhaltene obere Schneidezähne eines Rhinoceros aufgefunden worden sind, welche mit den von Cuvier (Oss. foss. Tom. II. Tab. VI. Fig. 9 u. 10), nach einer von Camper (der diese Zähne aus Deutschland erhalten hatte) ihm mitgetheilten Zeichnung, abgebildeten oberen Schneidezähnen ganz übereinkommen, so wie mit den von ihm selbst erhaltenen Gypsabgüssen des *Rhinoceros incisivus* von Chevilly und des von Kaup erhaltenen *Rhin. incisivus* aus der Gegend von Mainz. Die unteren Schneidezähne sind in dem Süsswasserkalke der Alb, viel seltener bei Ulm aufgefunden worden, was sich, so wie ihre weniger gute Erhaltung, daraus erklärt, dass sie in Folge der Abreibung der Schmelzsubstanz ihrer ganzen oberen Fläche der Verwitterung viel mehr ausgesetzt sind, als die oberen Schneidezähne, an welchen meist nur ein verhältnissweise kleinerer Theil der Krone, in Folge der Abreibung von Schmelzsubstanz, entblösst wird. Ihre Form kommt übrigens ganz mit der des oben unter Nr. 7. E. beschriebenen Schneidezahns von Lan-

genenslingen und des Fig. 6. Tab. XV. l. c. von Cuvier abgebildeten unteren Schneidezahns des *Rhinoceros minutus* Moissac überein. Ebenso kommt auch die Form des oberen Schneidezahns dieses Rhinoceros, ebendaselbst Fig. 4 und 5, mit den oberen Backzähnen von Ulm in Absicht auf Form überein, indess die Grösse desselben bedeutend geringer ist. Die Länge der Krone des Gypsabgusses des *Rhinoceros incisivus* von Chevilly beträgt 18½‴, die grösste Breite oder Dicke 8‴, die Länge der Zahnwurzel von dem Rande der Mitte der Krone an bis zur Spitze der Wurzel 31‴; an dem tief abgeriebenen aus der Gegend von Mainz betragen dieselben Maasse 19, 8½, 26‴; an einem vollständigen, von Herrn Finanzrath Eser erhaltenen oberen Schneidezahn aus dem Süsswasserkalke von Ulm, der noch nicht so tief abgerieben ist, 25½, 9½, 21‴; an einer noch wenig abgeriebenen Krone ebendaher 29½ und 9¼‴. Die Grösse dieser Zähne ist also zwar sehr verschieden und nicht immer gerade im Verhältnisse mit dem Grade der Abreibung; an den Zähnen der jüngeren Individuen ist die Wurzel verhältnissweise länger, als bei den breiteren Wurzeln grösserer Zahnkronen. Alle Zahnkronen der Schneidezähne von Ulm, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, kommen indess in bräunlichgelber Farbe ihrer Schmelzsubstanz mit den Backzähnen überein, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit dem *Acerotherium incisivum* zugeschrieben werden können.

Von drei linken unteren Backzähnen scheint

13. **B.** Tab. LXX. Fig. 8 der 3te zu sein, wenn nämlich der vorderste wohl auch bei den fossilen Rhinocerosarten, als früher ausfallend, abgerechnet und die Zahl der Backzähne des Unterkiefers nur zu sechs angenommen wird. Er steckt mit der Wurzel sehr fest in der Masse des Kalks; die Krone ist an der Malmfläche beschädigt, die Basis der Krone mit einem jedoch wenig hervorragenden Wulst von Schmelzsubstanz eingefasst.

14. **B.** Ein solcher Wulst ist dagegen deutlich auf der vorderen und hinteren Fläche der unvollständig erhaltenen Krone des 4ten Back-

zahns, Tab. LXX. Fig. 9, auf der äusseren Fläche aber nur eine flache Spur davon vorhanden. Dieser Wulst ist mehr entwickelt

15. **B.** an der hinteren Fläche der Krone des 5ten linken Backzahns, Tab. LXX. Fig. 10, dessen vordere Hälfte verstümmelt ist.

16. **B.** An dem 2ten linken unteren Backzahne, Tab. LXX. Fig 11, zieht sich der ziemlich stark hervorragende Wulst von der inneren Fläche der vorderen Hälfte des Zahns an der Basis der äusseren Seite fort bis zur Mitte der hinteren Fläche, und in gleichem Grade findet dies statt

17. **B.** bei einem zerdrückten, etwas tiefer als der vorige abgeriebenen linken Backzahne, der der 4te untere zu sein scheint. Bei den beiden letzten Zähnen ist der Wulst auf der vorderen Fläche der Krone von der unteren Fläche der Schmelzsubstanz mehr entfernt, als bei den unter Nr. 13, 14, 15 angeführten Zähnen, jedoch weniger, als

18. **B.** bei einem 3ten rechten unteren Backzahn, Tab. LXX. Fig. 12. 13, an welchem der Wulst zugleich namentlich an der vorderen Fläche durch tiefe Kerben gleichsam in eine Reihe von Körnern getheilt ist.

19. **B.** Dies ist zum Theil auch an dem Wulste der Krone des 4ten Backzahns, Tab. LXX. Fig. 14, zu bemerken, an welchem die innere Seite der hinteren Hälfte abgebrochen ist. Später erhielt ich indess die zwei vorderen, ohne Zweifel zu derselben Zahnreihe gehörigen Zähne, welchen sich auch ein Bruchstück des Unterkiefers mit den zwei hintersten Backzähnen anschloss. Diese Zähne, zumal die vier ersten, zeichnen sich durch eine mehr in's Grünliche fallende Farbe der Schmelzsubstanz aus, wie dies auch bei den Zähnen der Unterkieferbruchstücke Nr. 5. E. von Langenenslingen und Nr. 8. F. von Eggingen der Fall ist, indess bei den früher angeführten einzelnen Zähnen von Ulm, so wie bei dem Schneidezahne von Langenenslingen und den Zähnen des zerbrochenen Unterkiefers Nr. 11. B. von Ulm die Farbe der Schmelzsubstanz sich mehr in's Gelbliche oder Bräunliche zieht. Diese Färbung ist auch vorherrschend bei den Backzähnen des Oberkiefers, von welchen ich mehrere in Zeichnungen darzustellen mich veranlasst sehe, da ihre Bestimmung denn doch

trotz ihrer vollständigen Erhaltung deshalb einige Schwierigkeit hat, weil über die Zufälligkeit oder Beständigkeit einzelner Charaktere nicht immer mit Sicherheit entschieden werden kann. Diese Bemerkung bestätigt sich auffallend an dem oberen Backzahne

20. B. Tab. LXXI. Fig. 5 von Ulm, welchen Herr Graf v. Mandelslohe mir als Backzahn des *Rhinoceros minutus* mittheilte. Unter den von Cuvier (Oss. foss. Tom. II. Tab. XV) abgebildeten oberen Backzähnen des *Rhin. minutus* kommt er am ehesten mit dem Fig. 8 überein, gehört jedoch der rechten Zahnreihe an. Es scheint mir indess der von Cuvier Fig. 8 dargestellte Zahn nicht der 3te, sondern der 2te zu sein, und ebenso ein Gypsabguss angeblich des 3ten Backzahns von Eppelsheim. Letzterer weicht indess sehr wenig von dem Gypsabgusse eines Milchzahns des 3ten Backzahns ab, welchen Kaup dem *Rhin. Schleiermacheri* zuschrieb. Nimmt man jedoch auf die verhältnissweisse Grösse des Zahns Nr. 20, und die fast gleichförmige Wölbung seiner äusseren Fläche, so wie den starken, an der Basis der Krone sich fortziehenden Wulst Rücksicht, so tritt die grössere Aehnlichkeit mit dem 2ten Ersatzbackzahne des capischen Nashorns und des *Acerotherium incisivum* hervor, namentlich ist der Wulst in Absicht auf Hervorragung und Richtung dem des 2ten Backzahns des (ohne Zweifel mit dem *Acerotherium incisivum* übereinkommenden) Rhinoceros von Chevilly, nach einem von Cuvier mitgetheilten Gypsabgusse, ganz ähnlich. Der Zahn von Chevilly ist aber, ohnerachtet der ziemlich gleichen Abreibung der Malmfläche, von aussen nach innen und von hinten nach vorne bedeutend breiter, als derselbe Zahn des *Acerotherium incisivum* von Eppelsheim, und der Abstand zwischen beiden ist sogar nicht geringer, als der zwischen dem Exemplare von Eppelsheim und dem vorliegenden Zahne, so dass derselbe auch füglich als 2ter Backzahn eines kleinen Individuums von *Acerotherium incisivum* angenommen werden könnte. Ihn als Milchbackzahn anzunehmen, ist bei seiner vollkommenen Ausbildung und seiner Aehnlichkeit mit dem 2ten oberen Backzahne des ausgewachsenen capischen Nashorns und des

Acerotherium incisivum nicht zulässig. Diese Ansicht bestätigte sich mir durch eine später erhaltene grössere Zahl von Zähnen des Oberkiefers: namentlich erhielt ich den zuvor angeführten 2ten oberen Backzahn, Tab. LXXI. Fig. 5, noch 2mal, und ebenso den 3ten und 4ten, und einmal den 5ten in verschiedenem Grade der Abreibung der Malmfläche. Alle sind durch den in 2 Lappen auf der inneren Seite abgetheilten Wulst ausgezeichnet. Der 2te Backzahn hat tief gefurchte, aber nicht wirklich getheilte Wurzeln; an den folgenden Backzähnen scheinen sie dagegen getheilt.

Wie sich die folgenden Backzähne in Absicht auf die Beschaffenheit der Wurzel verhalten, vermag ich nicht anzugeben, da sie bei allen abgebrochen oder in dem Gestein versteckt ist. Sie scheinen mir indess sämmtlich dem *Rhinoceros Schleiermacheri* anzugehören. Namentlich weicht

21. B. *a)* ein 2ter oberer rechter Backzahn auffallend von dem gleichen des *Acerotherium incisivum*, Tab. LXXI. Fig. 5, durch die verschiedene Beschaffenheit der Wulst ab, welche sich

b) bei der Reihe des nur in seinem vordern Theile beschädigten 2ten, und sodann den gut erhaltenen Kronen des 3ten und 4ten linken Backzahns wiederfindet, an welche sich sodann

c) ein Bruchstück des 5ten und die ziemlich gut erhaltene Krone des 6ten linken oberen Backzahns, Tab. LXXI. Fig. 2, anschliesst, so wie

d) der in demselben Gestein eingeschlossene hinterste linke obere Backzahn, Tab. LXXI. Fig. 4. Seine Kaufläche ist ebenso abgerieben, wie die der unter *b* und *c* angeführten Zähne, mit welchen er auch in den Grössenverhältnissen übereinkommt. Diese sind bei den unter Nr. 20 genannten Zähnen geringer, und sie zeichnen sich dadurch, so wie durch die mehr hervorragende Wulst vor den unter Nr. 19 aufgeführten Zähnen aus, so dass sie mit den folgenden unter Nr. 22 u. 23 angeführten Zähnen wohl dem *Acerotherium incisivum* zugehören dürften.

22. B. Tab. LXXI. Fig. 1, ohne Zweifel der 6te obere linke Backzahn, ist durch den, zumal auf der hinteren und vorderen Seite stark her-

vorragenden Wulst ausgezeichnet. Die inneren Hervorragungen des Zahns sind zum Theil zerdrückt und etwas verschoben; die Wurzel ist in dem zerreiblichen graulichen Mergel eingeschlossen.

23. B. Der hinterste obere linke Backzahn, Tab. LXXI. Fig. 3, ist etwas kleiner, als Fig. 4, und nur auf der Malmfläche seiner vorderen Wand etwas abgerieben, deren Wulst übrigens ebenso stark hervorragt, als bei den zuvor angeführten Zähnen. Die die Vertiefungen des Zahns ausfüllende Masse ist weisser Kreide ähnlich, aber doch merklich fester, ohne Zweifel durch den in sie übergegangenen Leim der Zahnsubstanz. Für den hintersten oberen Backzahn gilt dieselbe Bemerkung, welche wir oben in Betreff des 1sten Backzahns des Unterkiefers gemacht haben, dass er nämlich häufiger einzeln und verhältnissweise besser erhalten vorkommt.

24. B. Einen sehr interessanten Zahn erhielt ich gleichfalls später, nämlich den Keim eines 5ten oberen rechten Milchbackzahns des *Rhinoceros Schleiermacheri*, an welchem nur die Schmelzdecke der hinteren Hälfte der äusseren Seite fehlt, der aber sonst sehr gut erhalten ist und somit gut zur Vergleichung mit demselben Backzahne des Rhinoceros von Steinheim (A. Tab. II. Fig. 13 und 14) und dem wahrscheinlich 4ten Milchzahne des *Rhin. tichorrhinus* von Canstadt dient, welchen ich indess nicht abbilden liess, da er nicht ganz von Erde entblösst werden konnte.

25. H. Diese Stücke wurden im Herbste 1849 in dem Eisenbahneinschnitte bei Haslach zum Theil in einer Tiefe von 86 bis 94′ in einem weissen oder graulichweissen Süsswasserkalke gefunden, der ohnerachtet seines kreideartigen pulverigen Ansehens doch einen bedeutenden Grad von Härte besitzt, und die in ihm enthaltenen Knochen und Zähne so fest umschliesst, dass sie nur selten ohne bedeutende Beschädigung blossgelegt werden konnten. Es ist dies namentlich bei drei Unterkieferhälften von Rhinoceros der Fall, die zugleich alle mehr oder weniger zerdrückt sind.

a) Das grösste Exemplar einer rechten Unterkieferhälfte jedoch war in einem Findlinge von weichem kreideartigen Süsswasserkalke in der

Tiefe des Einschnitts aufgefunden worden. Es enthält die Wurzeln von 5 Backzähnen.

b) Dazu gehört wahrscheinlich der vordere Theil einer Unterkieferhälfte mit den Wurzeln des 2ten und 1sten Backzahns. Die letzteren sind noch im Bereiche der Symphyse des Unterkiefers und lassen somit keinen Zweifel darüber, dass dieses Exemplar nicht dem Tapir, sondern dem Rhinoceros zugehöre. Dies würde dagegen

c) bei dem zerbrochenen hinteren Theile einer sehr zerdrückten Unterkieferhälfte zweifelhaft sein, wenn nicht die Uebereinstimmung der holzbraunen Farbe der Knochensubstanz und der Bruchfläche von *a* und *c* es sehr wahrscheinlich machte, dass beide Stücke derselben Art und sogar demselben Individuum von Rhinoceros angehört haben. Bei der Länge von $a = 7\frac{1}{2}''$, von $b = 3\frac{1}{2}''$ und von $c = 4''$ wird die Länge der ganzen Unterkieferhälfte zu 14 bis 15‴ zu schätzen sein. Die Länge einer Unterkieferhälfte des *Rhin. Schleiermacheri* von Eppelsheim, in welcher der 1ste Backzahn ausgefallen ist, die 6 übrigen Backzähne aber vollkommen erhalten sind, misst von dem vorderen Theile der Symphyse bis hinter den letzten Backzahn 12″; die ganze Länge des bei der Reiterkaserne zu Stuttgart ausgegrabenen Unterkiefers des *Rhin. tichorrhinus* 18″. Es wird somit wahrscheinlich, dass die Kieferbruchstücke *a*, *b*, *c* einem jüngeren *Rhin. Schleiermacheri* oder *Acerotherium incisivum* oder dem *Rhin. minutus* zugehört haben. Für die Deutung auf *Rhin. minutus* könnte das Vorkommen von Bruchstücken mehrerer Kiefer sprechen, welche in Grösse wenig von einander abweichen, sodann die Grösse des wenigstens bei einem derselben, Tab. LXXII. Fig. 55, nur erst mit der vorderen Hälfte über den Alveolarrand hervorragenden hintersten Backzahns. Indem derselbe Zahn an der von Eppelsheim erhaltenen rechten Unterkieferhälfte des *Rhin. Schleiermacheri* auf gleiche Weise nur mit der vorderen Hälfte über den Zahnhöhlenrand hervorragt, ergeben sich folgende Verhältnisse zur Vergleichung des Unterkiefers von Haslach und von Eppelsheim. Die Breite des Unterkiefers vom Alveolarrande in der Mitte des hintersten

Backzahns *n* bis zum untern Rande des Unterkiefers *m* beträgt bei dem Kiefer von Haslach 20‴, bei dem von Eppelsheim 41‴. An der vorderen Kronenhälfte selbst ist die Entfernung von *n*–*o* bei jenem 5½, bei diesem 10½, von *o*–*p* = 5½ und 7¼‴. Der obere Rand der vorderen Kronenhälfte steht über den Rand der hinteren Hälfte bei jenem hervor um 3½‴, bei dem Zahne von Eppelsheim um 5‴.

26. H. Mit dem letzteren kommt indess die loose, vollkommen erhaltene Krone eines letzten unteren rechten Backzahns von Haslach überein, dessen Breite an dem Rande *o*, *p* des vorderen Bogens 8‴, die Höhe des Randes *o*, *p* über dem Rande des hinteren Bogens 5‴ beträgt. Auf der vorderen Seite hat dieser Zahn eine bogenförmige, doch wenig erhabene Leiste, aber nirgends die Spur eines Wulstes. Er gleicht damit mehr den Zähnen des *Rhin. Schleiermacheri* und unterscheidet sich eben damit von den Zähnen des *Acerotherium incisivum.*

27. H. Von 8 oberen Backzähnen, und zwar 3 von der rechten, 5 von der linken Seite, erhielt ich die äussere Seite der Krone ziemlich vollständig, indess die nach innen gelegenen Theile derselben in viele Stücke zerbrochen waren. Die Grösse der Exemplare ist sehr verschieden; einige würden wohl zu Nr. 24 passen, andere mehr zu Nr. 22, und jene also wieder auf *Rhin. Schleiermacheri*, diese auf *Rhin. minutus* hinweisen.

28. I. Letzterem dürften gleichfalls einige Knochenüberreste zugehören, namentlich ein Paar zerbrochene Fusswurzelknochen und der untere Theil der äusseren Zehe des rechten oder der inneren Zehe des linken Vorderfusses, Tab. LXXII. Fig. 58. 59, welcher mit dem von Steinheim (A. Tab. II. Fig. 30) beinahe vollkommen übereinkommt, nur etwas weniger breit ist. Ohne Zweifel gehören dahin auch einige Bruchstücke von Rippen und von 2 Wirbeln, von welchen einer durch den frei hervorragenden, aber mit dem ganzen Wirbel von hinten nach vorn zusammengedrückten Zahnfortsatz als 2ter Halswirbel erkenntlich und nur wenig kleiner als der bei Steinheim gefundene (A. Tab. IX. Fig. 25) ist.

Den voranstehenden Ueberresten von Kiefern und Zähnen zu Folge würden sich nachstehende Hauptverschiedenheiten in der Grösse ergeben, welche auf eine Verschiedenheit der Arten von Rhinoceros schliessen lassen. Von diesen besteht

1) vorerst als die kleinste Art das Rhinoceros von Steinheim;

2) ihm zunächst steht das *Rhin. minutus*, welchem die von Langenenslingen erhaltenen Exemplare Nr. 5, 6, 7, und namentlich das Kieferbruchstück und die Backzähne, so wie das von Eggingen erhaltene Bruchstück des Unterkiefers Nr. 8, und zwar erwachsenen Thieren, zugehört haben. Die Zähne eines von Ulm erhaltenen zertrümmerten Unterkiefers sind schon so tief abgerieben, dass sie einem erwachsenen Thiere angehört haben müssen. Ihrer Grösse nach würden sie daher am ehesten auf *Rhin. minutus* zu deuten sein, so wie der obere Backzahn Nr. 20. B. Tab. LXXI. Fig. 5.

3) Die Kieferbruchstücke Nr. 9 von Eggingen könnten wohl einem jüngeren *Acerotherium incisivum* zugehört haben, welchem auch wohl die meisten der von Ulm erhaltenen Zähne zugehört haben dürften. Unter den letzteren halten sich indess die Verschiedenheiten der Grösse und der Einzelnheiten der Form innerhalb der Grenzen der mit dem verschiedenen Geschlecht, Alter und Individualität gegebenen Verschiedenheiten, mit Ausnahme der unteren Backzähne, Nr. 18 und 19, Tab. LXX. Fig. 12, 13, 14, welche nicht nur durch ihre verschiedene Färbung, sondern auch durch die bedeutende Entwicklung des Wulstes von den übrigen Zähnen sehr abweichen. Inzwischen bilden die unteren Backzähne Nr. 16 u. 17, Tab. LXX. Fig. 11, in beiderlei Hinsicht einen Uebergang zu den übrigen unteren Backzähnen Nr. 13, 14, 15, welche in Grösse nicht hinter jenen zurückstehen. Die unmittelbare Vergleichung der untern Backzähne, deren Wulst weniger entwickelt ist, mit einem von Eppelsheim erhaltenen Unterkiefer des *Rhin. Schleiermacheri* Kaup gibt allerdings die grösste Aehnlichkeit mit den Zähnen des letzteren zu erkennen, indess an den drei hintersten oberen Backzähnen die eigenthümliche Leiste der hinteren Wand

zwar in verschiedenen Graden entwickelt, aber doch bei keinem nur auf eine Spitze oder einen hervorragenden Höcker beschränkt ist, wie bei zwei von Kaup erhaltenen Exemplaren des hintersten Backzahns des *Rhin. Schleiermacheri* von Eppelsheim. Indem ich mich auf die Aeusserung H. v. Meyer's über die Schwierigkeit der Entscheidung, ob einzelne Zähne der einen oder anderen Art von Rhinoceros zugehören, beziehe, füge ich die Bemerkung bei, dass in manchen Eigenthümlichkeiten der Zähne der Nashornarten grössere und kleinere Abänderungen verhältnissweise häufiger, als bei andern Säugethieren, vorzukommen scheinen, und dass die Schwierigkeit ihrer Erkennung durch die bedeutende Veränderung in dem Verhältnisse der einzelnen Theile zunimmt, welche schon durch den verschiedenen Grad der Abreibung veranlasst wird. Ehe der Versuch gemacht werden kann, die einzelnen Knochen, welche aus den bisher angeführten Fundorten eingeschickt wurden, zu bestimmen, sind noch die Zähne von zwei weiteren Dickhäutern anzugeben, welche möglicherweise einzelnen dieser Knochen angehört haben könnten. Von solchen Zähnen verdanke ich Herrn Oberst v. Hövel

29. E. das Bruchstück eines zweireihigen Backzahns von Langenenslingen, Tab. LXX. Fig. **15**, der ohne Zweifel dem *Mastodon angustidens* zugehört und wohl das hintere Ende eines oberen Backzahns sein dürfte.

30. F. Von Herrn Oberamtsrichter Fuchs erhielt das königl. Naturalienkabinet im Sommer **1846** das bei Eggingen gefundene, in dichtem Süsswasserkalke eingeschlossene Bruckstück einer linken Unterkieferhälfte, Tab. LXXI. Fig. **6**, an welcher **3** Backzähne und ein Bruchstück eines **4**ten blossgelegt werden konnten, indess durch den Gegenabdruck einige mangelhafte Zähne oder Abdrücke derselben sich ergänzen liessen. Namentlich gilt dies von dem vordersten Zahne *a*, dessen Krone mit der des entsprechenden Zahns des *Anoplotherium commune* ziemlich übereinkommt, der aber durch seine Grösse und das Vorhandensein von zwei Wurzeln sich wesentlich von dem des *Anoplotherium commune*

(A. Tab. VIII. Fig. 73, 74) unterscheidet, den ich in mehreren, immer nur mit einer Wurzel versehenen Exemplaren aus den Bohnerzgruben von Neuhausen erhalten hatte. Es würde also der Zahn *a* vielmehr für den ersten mit 2 Wurzeln versehenen Backzahn (Cuvier, Oss. foss. Tom. III. Tab. 44. Fig. 1. und Tab. 57) zu nehmen sein. Der leere Zwischenraum *b* würde dem 2ten, und die 3 vorhandenen Backzähne *c*, *d*, *e* dem 3ten, 4ten und 5ten Backzahne entsprechen; das hier nicht gezeichnete Zahnbruchstück *f* würde dem 6ten Backzahne zugehören, und der 7te mehrwurzelige Backzahn fehlen. Es hat dieser Unterkiefer fast an derselben Stelle einen Querbruch erlitten, wie der Unterkiefer des von Cuvier l. c. Tab. 45 abgebildeten Schädels des *Anoplotherium commune*. Die Form der Zähne selbst ist dadurch für das Anoplotherium sehr bezeichnend, dass die Bogen der Zähne nach aussen scharfe Ecken bilden und die Ränder der Schmelzsubstanz auf der Kaufläche in einem spitzen Winkel zusammentreffen, der dagegen ebenso, wie der äussere Umfang der Bogen, bei den Palaeotherien stumpfer ist, wie sich dies aus der Vergleichung der Zähne des *Palaeotherium medium* von Neuhausen (A. Tab. VII. Fig. 26, 27, 28) mit denen des *Anoplotherium commune* (A. Tab. VIII. Fig. 66, 67) von demselben Fundorte ergibt. Wenngleich die von Cuvier abgebildeten Schädel (Oss. foss. Tab. 44 u. 45) in Absicht auf Grösse ziemlich verschieden sind, so übertrifft doch der Unterkiefer von Eggingen sogar den von Antony (Cuvier, Tab. 45) noch merklich an Grösse. Die Höhe des letzteren Unterkiefers beträgt von seinem unteren Rande bis zu der Grenze der Schmelzsubstanz des der Bruchfläche zunächst stehenden Zahns beiläufig 20-21‴, bei dem Unterkiefer von Eggingen von *f* bis *g* beinahe 24‴; die Breite der Malmfläche des hinteren Zahns von *k* bis *m* beträgt 7‴, die eines vorletzten Backzahns des *Anoplotherium commune* von Neuhausen 6‴. Es dürfte indess doch diese Grössenverschiedenheit nicht berechtigen, das vorliegende Exemplar einer anderen Species, als dem *Anoplotherium commune* zuzuschreiben.

31. **G.** Ebendahin dürfte die von Herrn Dr. Schmidt in Mezingen, am Fusse des Bussen, gleichfalls im älteren Süsswasserkalke aufgefundene rechte Unterkieferhälfte gehört haben, deren Herr Prof. Plieninger (würtemb. naturw. Jahresh. III. Jahrg. 2. Hft. p. 261) erwähnt, ein Fundort, der durch das ebendaselbst pag. 167 erwähnte Vorkommen einer Schildkröte, *Palaeochelys Busseensis* H. v. Meyer, ein besonderes Interesse gewährt, zumal nachdem auch bei Ulm ziemlich viele Ueberreste von Schildkröten in derselben Ablagerung mit den Säugethieren gefunden worden sind.

32. **F.** Mit dem von Eggingen erhaltenen Kieferbruchstück des *Anoplotherium commune* erhielt ich zugleich den Körper eines 2ten Halswirbels, den unvollständigen Gelenktheil eines Schulterblatts und das Mittelstück eines mit einem Haken versehenen Schenkelknochens. Vermöge ihrer Aehnlichkeit in der Form mit denselben Knochen des americanischen Tapirs, die sie nur merklich an Grösse übertreffen, wird die Vermuthung, dass sie dem *Anoplotherium commune* zugehört haben mögen, gerechtfertigt.

33. **B.** Aus dem Süsswasserkalke von Ulm wurden mehrere grössere Bruchstücke von Unterkiefern erhalten, welche der Beschaffenheit der in denselben steckenden Zähne zu Folge unzweifelhaft einem dem Tapir ähnlichen Thiere angehören. Nach dem Tab. LXXII. Fig. 44 abgebildeten Bruchstücke eines solchen mit den vordersten 2 Backzähnen ergibt sich, dass die Zähne nicht nur merklich kleiner, als die des 11½″ langen Schädels eines jüngeren americanischen Tapirs sind, der in beiden Kiefern nur 4 Ersatzzähne hat, indess der 5te obere kaum erst durchgebrochen, der 6te noch in der Zahnhöhle verborgen ist, sondern dass auch der erste jener Zähne *b* von dem 1sten unteren des Tapirs durch die Kürze des vorderen Ansatzes abweicht und darin mit dem *Tapirus priscus* sowohl, wie auch in dem Verhältnisse der Länge zur Breite überhaupt mehr mit dem Dinotherium, insbesondere dem *Dinotherium Cuvieri*, übereinkommt. In Absicht auf Grösse stehen indess sämmtliche Zähne aus

dem Süsswasserkalke von Ulm, von welchen mir 5 in der rechten, 2 in der linken Unterkieferhälfte steckende Zähne vorliegen, bedeutend hinter denen des *Tapirus priscus* zurück, von welchen früher mehrere (A. Tab. IV. Fig. 41–47) aus den Bohnerzgruben, unter Hinweisung auf ihre Aehnlichkeit mit denen des Tapirs, als Zähne von Lophiodon aufgeführt worden waren. Der 1ste Backzahn *b* hat auf der äusseren Seite, an der Basis der Krone, nur eine Länge von $6\frac{1}{2}'''$, und an der hinteren Fläche derselben von $5'''$; bei dem *Tapirus priscus* von Eppelsheim betragen diese Maasse 11 und $8'''$; bei dem *Dinotherium Cuvieri* $19\frac{1}{2}$ und $15'''$; bei dem *Dinotherium giganteum* 26 und $21'''$; an einem andern Exemplar 30 und $23'''$. Wenngleich die Maasse des 1sten Backzahns von *Tapirus priscus*, *Dinotherium Cuvieri* und *giganteum* von Eppelsheim blos nach Gypsabgüssen genommen sind, so dürfte doch die etwa dadurch veranlasste Abweichung von den Grössenverhältnissen der Originalien nicht hoch anzuschlagen sein und jedenfalls genügen, um die Verschiedenheit des Tapirs aus dem Süsswasserkalke von Ulm von dem (A. Tab. IV. Fig. 57) abgebildeten ersten unteren rechten, der *espèce secondaire d'Argenton* zugeschriebenen Backzahne aus den Bohnerzgruben darzulegen, welch letzterer dagegen in der Form und in den Grössenverhältnissen mit dem des americanischen Tapirs fast ganz übereinkommt. Es beträgt nämlich die Länge und die Breite der vollkommen erhaltenen Malmfläche bei jenem auf der äussern Seite $11\frac{1}{2}'''$, die Breite an der hintern Fläche $6'''$, bei dem americanischen Tapir 10 und $5\frac{1}{2}'''$.

34. **H.** Der Backzahn, Tab. LXXII. Fig. 45, welcher mit vielen Bruchstücken von Backzähnen bei Haslach gefunden wurde, entspricht dem 3ten untern rechten des americanischen Tapirs, mit dem er zwar fast gleich lang, aber merklich schmäler ist: es beträgt nämlich seine Länge an der Basis der Krone $8\frac{1}{4}'''$, die Breite der hintern Fläche $5\frac{1}{4}'''$, bei dem americanischen Tapir 9 und $6'''$; bei dem entschieden mit dem 3ten Backzahne des Tapirs übereinkommenden Zahne aus den Bohnerzgruben (A. Tab. IV. Fig. 46) beträgt die Länge 8, die Breite $6'''$. Letzteren habe

ich der *petite espèce d'Argenton* zugeschrieben. Er dürfte wohl der Grösse nach mit dem *Tapirus suinus* Lund's zu vereinigen sein, indess die unter Nr. 33 aufgeführten Zähne auch nach den Grössenverhältnissen der Kiefer vielleicht mehr dem *Tapirus helveticus* H. v. M. zuzuschreiben sein dürften, dessen Ueberreste Hr. Prof. Fleischer zu Hohenheim auch aus dem festesten Molassesandstein der Schweiz erhielt.

35. **H.** Dagegen deuten die von Herrn Finanzrath Eser erhaltenen Zähne, Tab. LXXII. Fig. 38–43, auf eine dem *Tapirus priscus* entsprechende Art. Es kommt nämlich

a) der Zahn Fig. 38–40 mit dem mittleren rechten unteren Schneidezahn des americanischen Tapirs vollkommen überein, ist aber merklich grösser; ebenso

b) der äussere oder 4te rechte untere Schneidezahn, Fig. 41–43, und dazu möchte auch ein Bruchstück eines ersten unteren Backzahns gehört haben.

36. **H.** *a)* Dagegen weist der 1ste untere rechte Backzahn, von nur 6‴ Länge und 4‴ Breite an der hinteren Fläche, Tab. LXXII. Fig. 46, auf eine bedeutend kleinere Art von Tapir hin, welcher ohne Zweifel auch

b) der Keim desselben Zahns, Fig. 47, angehört, so wie mehrere Bruchstücke von Backzähnen, welche ich als *Tapirus pusillus* bezeichne, da sie kaum die Grösse des *Dicotyles torquatus* erreichte und somit kleiner als der *Tapirus suinus* Lund's oder *antiquus* Bronn's gewesen war, von welchem Bronn *) Ueberreste aus dem Mainzer Becken, jedoch ohne nähere Beschreibung, anführt.

37. **B.** Der hinterste obere linke Backzahn, Tab. LXXII. Fig. 48, kommt sowohl in Form als Grösse nahezu mit dem gleichen Zahne eines 87‴ langen Schädels des *Dicotyles torquatus* überein, das die Zähne noch nicht lange gewechselt hat; er könnte daher dem *Hyotherium Meissneri*

*) Jahrbuch d. Mineral. 1837. p. 158.

H. v. M. zugehört haben; andere hieher ohne Zweifel gehörige Exemplare hatte H. v. Meyer als dem *Hyotherium medium* zugehörig bestimmt.

38. **B.** Der einen oder andern Art dürfte daher auch der 4te rechte untere Backzahn, Tab. LXXII. Fig. 49, zugehört haben, der nur wenig grösser als derselbe Zahn an dem zuvor angeführten Schädel des *Dicotyles torquatus* und in gleichem Grade abgerieben ist.

39. **B.** Dem hintersten oder 4ten rechten, oder dem 1sten Ersatzzahn des Unterkiefers eines jungen *Dicotyles torquatus* gleicht am meisten der noch nicht abgeriebene Zahn Tab. LXXII. Fig. 50. Er kommt zugleich in der Form vollkommen mit dem des *Hyotherium sidero-molassicum minus*, Tab. LXVIII. Fig. 28, aus den Bohnerzgruben von Heudorf bei Möskirch überein, ist aber bedeutend kleiner, indem seine Länge nur 6‴, die Breite der vorderen Seite 3½‴, der hinteren 3‴ beträgt. Der Zahn ist somit kaum etwas länger, als der 4te untere oder 1ste Ersatzzahn des *Dicotyles torquatus*, der ihn dagegen an Breite übertrifft. Er könnte daher wohl auf eine 3te kleinere Art von Hyotherium gedeutet werden, welche ich daher vorläufig mit *H. pygmaeum* bezeichne. Dafür würde anzuführen sein

40. **H.** ein letzter linker oberer Backzahn, Tab. LXXII. Fig. 64, welcher mit dem Tab. LXXII. Fig. 48 dargestellten Zahne (Nr. 37. B.) in der Form ganz übereinkommt, jedoch merklich kleiner ist. Er ist ausserdem, wie alle in dem weichen Süsswasserkalke von Haslach vorkommenden Zähne, von schwarzer Farbe.

41. **H.** Zu dieser Grösse passt auch der hinterste linke untere Backzahn Tab. LXXII. Fig. 52, der indess am meisten mit dem 3ten Milchbackzahn des 80‴ langen Schädels eines jungen *Dicotyles torquatus* übereinkommt. Ihm schliesst sich

42. **H.** der 4te untere rechte Backzahn oder 1ste Ersatzzahn Fig. 54 an, so wie der vielleicht einem erwachsenen Thier angehörige

43. **H.** vorletzte untere rechte Backzahn Fig. 53.

Dass diese Zähne dem *Hyotherium medium* zugehören, wenn dessen Grösse

zwischen dem *H. Soemmeringii* und *H. Meissneri* mitteninne stand, ist nicht wahrscheinlich, wohl aber würden sie als Milchzähne der einen oder andern Art, und der Zahn Nr. 42 als 1ster bleibender Backzahn angenommen werden können, oder sie würden eine eigene Art begründen, welche oben vorläufig mit dem Namen *H. pygmaeum* bezeichnet wurde.

44. H. Dagegen kommt der letzte obere rechte, noch wenig abgeriebene, aber einem erwachsenen Thiere angehörige Backzahn, Tab. LXXII. Fig. 51, mehr mit dem des Babirussa und den Zähnen (A. Tab. V. Fig. 71 und Tab. X. Fig. 27) aus den Bohnerzgruben überein, welche entschieden dem *Sus palaeochoerus* Kaup's angehören. Der Zahn von Haslach ist aber merklich $a-b$ kleiner und verhältnissweise kürzer. Die Länge seiner inneren Seite beträgt $8'''$, der äusseren $b-c$ $6'''$, die Breite der vorderen $a-c$ $6'''$; dieselben Dimensionen betragen bei dem Zahn (A. Tab. V. Fig. 71) 13, 12, 8. Diese Verhältnisse entsprechen mehr denen desselben Zahns der fossilen und lebenden Arten der Gattung Sus, als denen der Dicotyles und der Hyotherien, und es würde wohl dieser Zahn eine eigene Art begründen, wenn er nicht etwa mit *Sus avernensis* von Jobert und Croizet zu vereinigen sein sollte.

45. H. Ein oberer Schneidezahn lässt, ohnerachtet seines beschädigten Zustandes, keinen Zweifel über seine Uebereinstimmung mit den Schneidezähnen des Palaeotherium, von welchen die Bohnerzgruben von Neuhausen eine grosse Zahl geliefert hatten. Der Grösse nach gehörte dieser Schneidezahn dem *Pal. magnum* zu. Er war noch ausgezeichnet durch eine dunkelholzbraune Farbe, wie die Kiefer und Knochen des *Rhinoceros minutus*, Tab. LXXII. Fig. 55, 58 und 59.

46. F. 1) Einem grösseren Thiere, als dem Tapir Nr. 32, gehörte die untere Hälfte eines linken Oberarmknochens zu, der, obgleich sehr zerdrückt, doch die Aehnlichkeit mit dem des Palaeotherium und die unzweifelhafte Verschiedenheit von dem des Rhinoceros erkennen lässt.

47. F. 2) Entschiedener weist der obere Theil eines rechten Schienbeins auf ein Thier von der Grösse des Pferdes hin. Die annähernden

Grössenverhältnisse mit dem eben erwähnten Oberarmknochen, der gleiche Fundort, die gleiche Ausfüllung mit grauem Lehm, begünstigen die Annahme, dass beide Knochen demselben Thiere zugehört haben. Ob etwa dem *Acerotherium incisivum*, wage ich nicht zu entscheiden, da die Form des Oberarmknochens bestimmt von dem des *Rhinoceros tichorrhinus* abweicht, welchen ich in mehreren Exemplaren vor mir habe. Dagegen würde

48. B. der von dem Festungsbaudirector zu Ulm, Herrn Oberst v. Prieswitz, eingeschickte Schenkelkopf, Tab. LXXI. Fig. 8, aus dem dortigen Süsswasserkalk, der jedenfalls einem Dickhäuter zugehört, der das Pferd und den Stier an Grösse und Massigkeit übertraf, wohl dem *Acerotherium incisivum* zugeschrieben werden können, von welchem verhältnissweise ziemlich viele Ueberreste in dem Süsswasserkalke von Ulm gefunden worden sind. Der Form nach würde der Schenkelkopf indess mehr zu Palaeotherium passen. Er hat sogar fast gleiche Grössenverhältnisse mit der Pfanne der in dem Süsswasserkalke von Steinheim gefundenen Beckenhälfte (A. Tab. III. Fig. 18), welche ich einem Palaeotherium zugeschrieben habe. Der grösste Durchmesser der letzteren beträgt 39‴, der des Randes des Schenkelkopfs von oben nach unten 43‴.

49. B. Schliesslich führe ich noch ein von Herrn Grafen v. Mandelslohe aus dem Süsswasserkalke von Ulm mitgetheiltes mehrfach zerbrochenes Unterkieferbruchstück, Tab. LXXI. Fig. 7, an. Neben den zertrümmerten Zähnen findet sich ein ziemlich vollständiger Backzahn, aber so in der Steinmasse versteckt, dass darauf, so wie auf die Umrisse der der Länge nach durchschlagenen Zähne keine genaue Bestimmung, sondern nur etwa die Vermuthung gegründet werden kann, dass dieses Kieferbruchstück dem *Palaeotherium aurelianense* Cuv. zugehört habe, was jedoch um so mehr blos als vermuthungsweise geäussert werden kann, als die Ansicht desselben zunächst auf Palaeomeryx rathen lassen könnte.

50. A. Später erhielt ich den oberen Theil eines Mittelfussknochens, jedoch mit unvollständigem Gelenke, eines Rhinoceros, der aber denselben

früher erhaltenen Knochen (A. Tab. II. Fig. 31. *c*) merklich (ohngefähr um ⅓) an Grösse übertraf, und daher wohl dem *Acerotherium incisivum* zugehört haben könnte, von welchem mir jedoch bis jetzt keine Ueberreste aus dem Süsswasserkalke von Steinheim zugekommen sind.

Die bei Gelegenheit der Grabarbeiten in der Gegend von Ulm aufgefundenen Knochen und Zähne des Mammuths, Rhinoceros, Pferds, Stiers werde ich später unter VII. B. als Zusatz zu den in der Diluvial- oder älteren Alluvialablagerung vorkommenden Säugethieren anführen, im Anschluss an einige schon früher an andern Stellen der Höhe der Alb gefundene Ueberreste.

Zusatz

über einige fossile Ueberreste von Säugethieren aus dem tertiären Gypse von Hohenhöven im Högau.*)

Von Herrn Bergrath v. Alberti erhielt ich aus diesem mir bisher unbekannten Fundorte Knochen von drei verschiedenen Thieren. Sie zeichnen sich durch ihre lichtgelbe oder bräunliche Farbe und ihre festere Consistenz von den aus anderen Formationen erhaltenen Knochen aus, und kommen darin am meisten mit den Knochen aus dem Gypse von Montmartre überein, doch geht die Farbe der letztern, so wie mehrerer Knochen aus dem Süsswasserkalke von Steinheim, auch mehr in's Holzbraune über. Von den Knochen von Hohenhöven kommt

1) der Mittelfussknochen des Daumens des rechten Hinterfusses, Tab. LXXII. Fig. 9, mit dem des braunen Bären im Ganzen überein, ist jedoch merklich kürzer und dicker, besonders am oberen Gelenke. Bei

*) Ueber die geognostischen Verhältnisse dieser Ablagerung glaube ich zunächst auf die Notice sur un terrain d'eau douce du Hegau, par M. d'Althaus, und auf die Monographie der Gypsbildungen mich beziehen zu dürfen, deren Herausgabe Herr Bergrath v. Alberti beabsichtigt.

der Vergleichung mit demselben Knochen des Skelets *a* eines braunen Bären (A. pag. 142), dessen Schädel eine Länge von 126‴ hat, ergibt sich

A. als Länge von der inneren Hervorragung des oberen Gelenks bis zur grössten Wölbung des unteren Gelenks für das Os metatarsi *a)* des braunen Bären 27‴, *b)* des fossilen von Hohenhöven 23‴, *c)* des fossilen aus der Erpfinger Höhle 32‴.

B. Die grösste Breite am hinteren Rande der oberen Gelenksfläche bei $a = 6\frac{1}{2}$, $b = 7$, $c = 10$‴,

C. quer über die oberen seitlichen Hervorragungen gemessen bei $a = 8$, $b = 9\frac{1}{2}$, $c = 10$‴.

D. Die grösste Breite des untern Gelenks unmittelbar über der Gelenksrolle bei $a = 6$, $b = 6\frac{1}{2}$, $c = 7\frac{1}{2}$‴.

Es deuten daher diese Verhältnisse auf eine mehr gedrungene Form des fossilen Bären von Hohenhöven bei ziemlich gleicher Grösse mit dem braunen Bären hin, welchem auch der *Ursus spelaeus* aus der Erpfinger Höhle, in Absicht auf das Verhältniss der Länge und Dicke dieses Knochens, ähnlicher ist, aber ohne Zweifel um ¼ etwa grösser war, als der fossile Bär von Hohenhöven. Ueber die Species fossiler Bären, welcher letzterer angehört haben dürfte, wage ich keine bestimmte Vermuthung zu äussern, nur glaube ich behaupten zu können, dass er von den drei Arten oder Abarten des *Ursus spelaeus*, welche Schmerling l. c. aufstellt, und welche ich gleichfalls in der Erpfinger Höhle fand, der Art nach verschieden sei, indem er in den Verhältnissen der Grösse und Form von jenen, so wie von dem braunen Bären abweicht. Auch von den *Subursinis Blainvilles* lässt keine Species eine nähere Verwandtschaft mit dem bärenartigen Thiere von Hohenhöven erkennen, und ebensowenig weist dieser Knochen auf das Vorkommen einer Art von Amphicyon hin. Ob die Vermuthung, dass der Knochen vielleicht dem *Ursus avernensis* Croiz. und Job. angehört habe, gegründet sein mag, bleibt daher vorerst unentschieden.

2) H. v. Meyer erwähnt des Vorkommens von *Palaeomeryx Scheuchzeri* und *Pal. medius* in dem Tertiärgyps von Hohenhöven (vergl. Note pag. 826). Eben daher erhielt ich das obere Ende eines Cubitus, Tab. LXXII. Fig. 17, einer Hirschart, welche die Grösse des *Cervus virginianus* gehabt haben mochte, und also wohl auf *Palaeomeryx Scheuchzeri* zu deuten sein möchte. In der Form der Gelenksfläche und den dieselbe begrenzenden erhabenen Rändern, so wie in der auf der innern Seite gegen die Spitze bemerklichen Vertiefung kommt dieses Bruchstück am meisten mit dem Cubitus der Antilopen, namentlich der *Antilope pygmaea*, weniger dagegen mit den Hirschen überein. Für die Verwandtschaft der Gypsablagerung von Hohenhöven mit der Süsswasserkalkablagerung von Steinheim ist übrigens die Bemerkung H. v. Meyer's von Interesse, dass der Mittelfussknochen mit dem Würfelbeine von Steinheim (A. Tab. III. Fig. 10) vollkommen mit denselben Knochen von Hohenhöven übereinkomme, welche H. v. Meyer untersucht hat. Davon hatte ich bald Gelegenheit, durch eigene Vergleichung mich zu überzeugen, indem Herr Dr. Rehmann in Donaueschingen die Gefälligkeit hatte, mir diese und einige andere Knochen von Hohenhöven mitzutheilen, welche H. v. Meyer zum Theil noch nicht untersucht hatte. Dahin gehört wahrscheinlich

3) ein beinahe vollständiges rechtes Os metatarsi, welches mit seiner hintern Fläche fest mit dem Gypse verbunden ist. Die äussere Rolle des unteren Gelenks fehlt. Die Länge von der Wölbung der inneren Rolle bis zu der oberen Gelenkfläche beträgt 77‴, bei'm *Cervus virginianus* 78½‴, bei'm Reh 82‴. Bei letzterem ist der Knochen nicht nur länger, sondern auch dünner, während er bei'm *Cervus virginianus* merklich dicker als der fossile Knochen ist. Das sehr beschädigte linke Os metatarsi, dessen obere Gelenkfläche Tab. LXXII. Fig. 10 dargestellt ist, kommt übrigens ganz mit dem vorigen überein. Seine Bruchstücke sind zum Theil durch eine zusammenhängende Masse von krystallinischem oder thonigem Gypse verbunden, der die Markhöhlen aller hier gefundenen Röhrenknochen auszufüllen scheint. Namentlich ist dies auch der Fall

4) bei dem Bruchstücke eines linken Oberarmknochens, zu welchem ich noch das untere Gelenk erhielt, dessen grösste Breite $11\frac{1}{2}'''$ beträgt, und darin mit dem *Cervus virginianus* ($12'''$ beinahe) übereinkommt, das Reh aber um $1\frac{1}{2}'''$ übertrifft. Die grössere Aehnlichkeit in den Grössenverhältnissen mit dem *C. virginianus* bestätigt sich auch

5) an einem linken Mittelhandknochen, indess

6) das untere Gelenkende einer rechten Tibia in den Verhältnissen der Grösse mehr die Mitte zwischen dem des *C. virginianus* und des Rehs hält, in den Einzelnheiten der Form aber mehr mit dem letzteren übereinkommt.

7) Dasselbe gilt in Absicht auf die Phalangen, von welchen die erste 2mal, jedoch blos mit unversehrtem vorderen Gelenk vorhanden ist, das auch bei einer zweiten Phalanx erhalten ist. Die einzige vollständige zweite Phalanx, Tab. LXXII. Fig. 11. 12, hat auf der innern Seite eine Länge von $8\frac{1}{2}'''$, die grösste Breite des hinteren Gelenks beträgt $4\frac{1}{2}'''$, bei dem Reh 9 und $3\frac{1}{2}'''$, bei dem *C. virginianus* $8\frac{1}{2}$ und $4'''$. Die fossile Phalanx (ohne Zweifel des Vorderfusses) ist also, bei gleicher Länge mit der des *C. virginianus*, etwas breiter und dicker, und die Erhöhungen sind mehr ausgewürkt. Von beiden lebenden Arten unterscheidet sie sich noch insbesondere durch die fast senkrecht auf der Längenachse stehende hintere Fläche, die dagegen bei den angeführten lebenden Arten, zumal bei dem *C. virginianus*, in einem starken Bogen von vorn und oben nach hinten sich zieht. Demnach dürften die Verhältnisse der Form und Grösse der unter Nr. 4 bis 7 angeführten Knochen wohl zu der Annahme berechtigen, dass sie einer Species, wahrscheinlich *Palaeomeryx Scheuchzeri*, zugehört haben. Dazu dürfte auch die stark abgeriebene Hälfte des vorderen Gelenkkopfs eines Mittelfussknochens gehört haben, wenn sie gleich kleiner als die an dem Os metatarsi Nr. 3 erhaltene Rolle ist, weshalb sie jeglichenfalls mehr mit dem Os metacarpi zu vereinigen wäre.

8) Einem bedeutend kleineren hirschartigen Thiere gehörte der untere Theil eines linken Oberarmknochens zu, Tab. LXXII. Fig. 13, dessen vollkommen erhaltenes vorderes Gelenk nur eine Breite von 6‴ hat. Dazu gehört ohne Zweifel

9) die eine Hälfte des unteren Gelenks eines Mittelhand- oder Mittelfussknochens, Tab. LXXII. Fig. 14. 15, deren Breite, wie bei *Antilope pygmaea*, 2‴ beträgt, und deren Rolle scharf und sehr hervorragend ist; ferner

10) eine hintere äussere Phalanx, die jedoch auf der äusseren Seite des oberen Gelenks stark beschädigt ist. Die Länge von der innern Vertiefung des oberen Gelenks bis zur Convexität des untern beträgt 8‴, die grösste Breite des untern Gelenks nicht ganz 2‴, bei dem Reh 13½ und 3¾‴, bei dem *Cervus virginianus* 13 und 4‴. Demnach ergibt sich für den kleineren Wiederkäuer ohngefähr die Grösse der *Antilope pygmaea*, und er dürfte daher vielleicht mit *Palaeomeryx minimus* H. v. Meyer aus den Tertiärablagerungen von Weissenau zu vereinigen sein.

11) Die von Herrn v. Alberti erhaltene 1ste Phalanx der inneren Zehe des linken Hinterfusses eines Anoplotherium, Tab. LXXII. Fig. 18 u. 19, ist merklich kleiner als die oben pag. 808, Nr. 26 erwähnte Phalanx des Vorderfusses des *Anoplotherium commune* aus dem Gypse von Montmartre, deren Maasse ich nach einem von Cuvier erhaltenen Gypsabgusse angegeben habe. Es beträgt bei diesem die Länge der äusseren Seite 17, der innern 17¾, quer über die Mitte des oberen Gelenks 14, von vorn nach hinten 9‴, die grösste Breite des unteren Gelenks 12½‴. An dem Gypsabgusse der 1sten inneren Phalanx des linken Hinterfusses betragen diese Dimensionen 14, 14½, 11½, 8, 10½‴, an der Phalanx von Hohenhöven 14, 14½, 12½, 7½, 11‴. Letztere unterscheidet sich von der des Vorderfusses, ausser den Grössenverhältnissen, in der Form hauptsächlich durch die an dem Gypsabgusse der Phalanx des Hinterfusses nur angedeutete, von der Mitte der oberen Gelenksfläche rückwärts gehende Rinne und die etwas mehr ausgedrückten seitlichen Vertiefun-

gen, wodurch sich die fossile Phalanx von Hohenhöven etwas mehr dem Typus der Wiederkäuer, insbesondere aber der Form der ersten Phalanx des Pferdes nähert, indess die untere Gelenkfläche bei aller Aehnlichkeit mit derselben des Pferdes doch der des *Anoplotherium commune* am ähnlichsten ist. Zu dieser Phalanx passt vollkommen eine zweite innere Phalanx (des rechten Hinterfusses), welche ich vor 40 Jahren in Montmartre gefunden hatte, und welche in der Form und Grösse ganz mit der des *Anopl. commune* nach dem Pariser Gypsabgusse übereinkommt. Nach den Abbildungen von Phalangen des *Anopl. commune* auf der Tab. 42. Fig. 3 und Tab. 47. Fig. 2 von Cuvier's Oss. foss. Tom. III. scheint zwar die Grösse derselben bei verschiedenen Exemplaren merklich abzuweichen, doch dürfte die durch die voranstehenden Messungen angedeutete Grössenverschiedenheit die Wahrscheinlickeit der Annahme nicht beeinträchtigen, dass die in dem Gypse von Hohenhöven gefundene Phalanx dem *Anopl. commune* zugehöre und dem in dem Gypse von Montmartre aufgefundenen Exemplare sich anschliesse. Sie würde sich also den auch in den Bohnerzgruben gefundenen Ueberresten anreihen, in welchen sich ausserdem Spuren einer weitern Art, nämlich des *Anoplotherium secundarium* finden, das ohngefähr die Grösse des Schweins hatte. Die oben pag. 808. Nr. 26. angeführte Phalanx von Neuhausen würde indess den Verhältnissen der Grösse und Form nach vielleicht auf eine weitere Art schliessen lassen.

12) Die gleichfalls von Herrn Dr. Rehmann erhaltene Phalanx, Tab. LXXII. Fig. 16, scheint mir am ehesten als die 2te der inneren Zehe des linken Hinterfusses eines Anoplotherium angenommen werden zu können, dessen Grösse aber nur ohngefähr $^2/_3$ von der des *Anopl. commune* betragen haben würde, und also vielleicht am ehesten auf *Anoplotherium (Xiphodon) gracile* zu deuten wäre, wo nicht auf eine neue Art. Die obere Gelenkfläche ist auf der äussern Seite beschädigt, ihre Theilung in zwei ungleiche Hälften aber deutlich. Die untere Gelenksfläche zieht sich auf der hinteren Seite fast bis auf die Mitte des Knochens nach oben und

aussen, worin der Knochen auch dem *Xiphodon gracile* ähnlich zu sein scheint. Mit der Grösse desselben, welche Cuvier der der *Antilope corinna* gleichschätzt, würde auch die Grösse der vorliegenden Phalanx sich wohl vereinigen lassen, indess die Form desselben von der der Phalangen der Palaeotherien abweicht.

13) Eine sehr grosse Phalanx von Hohenhöven, welche ich später von Herrn Dr. Rehmann erhielt, kommt am meisten mit der 1sten Phalanx der mittleren Zehe des linken Hinterfusses des Mammuth überein, wie sich aus der Vergleichung mit dem Skelet eines angeblich 9 Jahre alt gewordenen indischen Elephanten der ehemals hier bestandenen Menagerie ergibt. Die Breite der oberen Gelenkfläche der letztern beträgt von einer Seite zur andern 20‴, in der Mitte von vorn nach hinten 13‴, an dem fossilen Knochen 26 und 17‴. Die Breite des untern Gelenks von einer Seite zur andern beträgt bei jenem 18, bei diesem 21‴, doch konnten hier die Maasse weniger scharf genommen werden. Die obere Gelenkfläche des fossilen Knochens ist nur von vorn nach hinten etwas concaver, indem die auf der hinteren Seite befindliche Erhöhung verhältnissweise stärker ist und mehr nach oben hervorragt; der hintere Bogen der Gelenkfläche verliert sich zu beiden Seiten in eine beinahe gerade Linie, so dass die ganze Form der Gelenkfläche sich mehr der rhomboidalen nähert, indess sie bei dem Elephanten ein zusammengedrücktes Oval darstellt. Es zeigen indess die Gelenkflächen der Phalangen des Mammuths und des indischen Elephanten manche kleine Abweichungen der Form, und die Ränder der Gelenkflächen sind nicht immer so scharf ausgeprägt, dass die Ausmessungen als ganz genau angenommen werden können. An einer (1805 am Bopser bei Stuttgart) gefundenen (A. pag. 174) 2ten Phalanx der mittleren Zehe des linken Hinterfusses des Mammuths beträgt die Breite von einer Seite zur andern 20‴, an der des asiatischen Elephanten 15‴, indess der Durchmesser in der Mitte von vorn nach hinten bei jenem 17½‴, bei diesem nur 9‴ beträgt. Es passt indess auch die 2te Phalanx von Stuttgart beinahe zu der 1sten Phalanx von Hohenhöven, an

welcher auf der vordern Seite die obere Gelenkepiphyse zwar nicht durch eine Spalte, wie an dem Skelet des asiatischen Elephanten, aber doch durch eine Verschiedenheit des äussern Ansehns der Substanz von der der Diaphyse sich unterscheiden lässt, was bei der 2ten Phalanx vom Bopser ebenso, wie bei der 2ten Phalanx des asiatischen Elephanten nicht der Fall ist. Demnach dürfte das Vorkommen des Mammuths in dem Gypse von Hohenhöven keinem Zweifel unterliegen.

14) Ein Bruchstük eines Schädels gleicht am ehesten dem hinteren Theil der Schädeldecke eines kleinen schottischen Pferdes, und gehört ohne Zweifel einem Pachydermen, vielleicht Palaeotherium, jeglichenfalls aber keinem Fleischfresser zu.

Den voranstehenden Beobachtungen zufolge, in Verbindung mit den früher mitgetheilten [bei welchen ich auf das (A. p. 200) enthaltene Verzeichniss verweise], sind also in den verschiedenen Süsswasserkalkablagerungen der schwäbischen Alb Ueberreste von folgenden Säugethieren gefunden worden, von welchen ich die wahrscheinlich neueren Ursprungs, wie bisher, mit einem Sternchen bezeichne. Die fortlaufenden Nummern von 1–42 bezeichnen die überhaupt in diesen Ablagerungen vorkommenden Arten, deren Namen daher gesperrt gedruckt sind, indess bei den übrigen, durch die vorangestellte, in Klammern eingeschlossene Nummer auf die Nummer verwiesen wird, unter welcher sie zuerst vorkommen.

A. Bei Steinheim.

1. *Palaeomephitis* (A. Nr. 1).
2. *Mustela* (A. Nr. 2).
3. Hund * (A. Nr. 3).
4. Fuchs ? Nr. 2. p. 819.
5. *Palaiotrogos* (A. Nr. 4), Nr. 3. p. 819.
6. Biber ? Nr. 1. p. 822, vielleicht *Chalicomys Eseri?*
7. *Palaeomeryx Nicoletii* (A. Nr. 7), Tab. LXIX. Fig. 56.
8. *Palaeomeryx Bojani* (A. Nr. 6), Nr. 3. p. 828.

9. *Palaeomeryx*, etwas kleiner, vielleicht *P. Kaupii* (A. Nr. 6) zum Theil.

10. *Palaeomeryx medius*, Nr. 2. p. 827. Tab. LXIX. Fig. 53, 54, 55.

11. *Palaeomeryx Scheuchzeri*, Nr. 1. p. 826. Tab. LXIX. Fig. 46. (A. Nr. 5. Tab. III. grösstentheils und Tab. IX. Fig. 8).

12. *Palaeomeryx minor*, Nr. 7. p. 830. Tab. LXIX. Fig. 57, 58.

13. *Palaeomeryx pygmaeus*, Nr. 5. p. 829. Tab. LXIX. Fig. 49–52.

14. Ziege * (A. Nr. 9).

15. Stier * (A. Nr. 10).

16. Pferd * (A. Nr. 11), Nr. 1. p. 835.

17. Schwein (A. Nr. 12), Nr. 2. p. 835.

18. *Rhinoceros Steinheimensis* (A. Nr. 13), Nr. 4. p. 835.

19. *Palaeotherium magnum* (A. Nr. 14), Nr. 3. p. 835.

B. Aus dem Süsswasserkalke bei Ulm.

20. *Amphicyon intermedium* H. v. Meyer, Nr. 4. p. 820. Tab. LXXII. Fig. 22, 23.

21. *Chalicomys Eseri*, Nr. 2. p. 823. Tab. LXVIII. Fig. 44 und 45.

(12.) *Palaeomeryx minor*, Nr. 7. p. 830. Tab. LXIX. Fig. 57, 58. Tab. LXXII. Fig. 33.

22. *Rhinoceros minutus*, Nr. 11. p. 839. Tab. LXX. Fig. 71. Nr. 20. p. 844. Tab. LXXI. Fig. 5.

23. *Rhinoceros Schleiermacheri*, Nr. 21. p. 846. Tab. LXXII. Fig. 47 und 56.

24. *Acerotherium incisivum*, Nr. 10–15. p. 839 ff. Tab. LXX. Fig. 7 u. 8–13. p. 845. Tab. LXXI. Fig. 1–4.

25. *Tapirus helveticus*, Nr. 33. p. 852. Tab. LXXII. Fig. 44.

26. *Hyotherium pygmaeum*, Nr. 39. p. 855. Tab. LXXII. Fig. 64.

27. *Hyotherium (Charopota) Meissneri*, p. 854. Tab. LXXII. Fig. 48, 49.

28. *Palaeotherium aurelianense*, Nr. 49. p. 857.

C. Engelwies.

29. *Chalicomys Jaegeri*, Nr. 3. p. 824. Tab. LXIX. Fig. 36 bis 42.

D. Hohenmemmingen.

(10.) *Palaeomeryx medius*, Nr. 6. p. 830. Tab. LXIX. Fig. 47. 48.

E. Langenenslingen.

(22.) *Rhinoceros minutus*, Nr. 4–6. p. 836. Tab. LXX. Fig. 1–4.

30. *Mastodon angustidens*, Nr. 29. p. 850. Tab. LXX. Fig. 15.

F. Eggingen.

(22.) *Rhinoceros minutus*, Nr. 8, 9, 10. p. 838. Tab. LXX. Fig. 5.

31. *Anoplotherium commune*. Nr. 30. p. 850. Tab. LXXI. Fig. 6. Nr. 32. p. 852.

32. *Sus avernensis?* Nr. 44. p. 856. Tab. LXXII. Fig. 51.

G. Bussen.

(31.) *Anoplotherium commune*, Nr. 31. p. 852.

H. Süsswasserkalk des Haslacher Einschnitts bei Ulm.

33. Maulwurf, Nr. 6. p. 822. Tab. LXXII. Fig. 60, 62, 63.

(21.) *Chalicomys Eseri*, Nr. 4. p. 825. Tab. LXXII. Fig. 24.

34. *Hypudaeus?* Nr. 5. p. 825. Tab. LXXII. Fig. 25.

(12.) *Palaeomeryx minor*, Nr. 8. p. 831. Tab. LXXII. Fig. 26–32.

(13.) *Palaeomeryx pygmaeus*, Nr. 9. p. 832. Tab. LXXII. Fig. 34, 35.

35. *Palaeomeryx minimus*, Nr. 10. p. 833. Tab. LXXII. Fig. 36, 37.

(22.) *Rhinoceros minutus ?* Nr. 25-28. p. 846 ff. Tab. LXXII. Fig. 55-57.

36. *Tapirus suinus* Lund, Nr. 34. p. 854. Tab. LXXII. Fig. 45.

37. *Tapirus priscus*, Nr. 36. p. 854. Tab. LXXII. Fig. 38-43.

38. *Tapirus pusillus ?* Nr. 36. p. 854. Tab. LXXII. Fig. 46, 47.

(27.) *Hyotherium Meissneri an medium ?* Nr. 37. p. 854. Tab. LXXII. Fig. 48, 49.

(26.) *Hyotherium pygmaeum*, Nr. 39-43. p. 855. Tab. LXXII. Fig. 46-53.

(19) *Palaeotherium magnum*, Nr. 45. p. 856.

I. Oerlinger Thal.

(21.) *Chalicomys Eseri* H. v. M., Nr. 2. p. 823.

(22.) *Rhinoceros minutus*, Nr. 28. p. 848.

(13) *Palaeomeryx pygmaeus*, Nr. 9. p. 833. Tab. LXXII. Fig. 34, 35.

K. Ober- und Unter-Kirchberg.

39. *Amphicyon Eseri* Plieninger, Nr. 5. p. 820. Tab. LXXII. Fig. 21.

L. Tertiärer Gyps von Hohenhöven.

40. Bär ? *Amphicyon*, Nr. 1. p. 858. Tab. LXXII. Fig. 9.

(11.) *Palaeomeryx Scheuchzeri, an medius ?* H. v. M., Nr. 2-4. p. 860 ff. Tab. LXXII. Fig. 17, 10, 11, 12.

(35.) *Palaeomeryx minimus* H. v. M., Nr. 8-10. p. 862. Tab. LXXII. Fig. 13, 14, 15.

(31.) *Anoplotherium commune*, Nr. 11. p. 862. Tab. LXXII. Fig. 18, 19.

41. *Anoplotherium gracile*, Nr. 12. p. 863. Tab. LXXII. Fig. 16.

42. *Elephas primigenius*, Nr. 14. p. 864. Tab. LXXII. Fig. 20.

(16.) Pferd, Nr. 15. p. 865.

Demnach haben bis jetzt die Süsswasserkalkablagerungen von Steinheim und in der Nähe von Ulm, namentlich bei Haslach, die grösste Zahl fossiler Säugethierüberreste geliefert, wenn davon auch die Ueberreste inländischer Säugethiere abgerechnet werden. Bei den Ueberresten des Pferds und Schweins ist es überdies zweifelhaft, ob sie neueren Ursprungs seien; ebenso ist es zweifelhaft, ob der Biber von Steinheim nicht mit *Chalicomys Eseri* identisch ist, in welchem Falle zwar nicht die Zahl der Säugethiere von Steinheim, wohl aber die Zahl der Säugethiere überhaupt sich um eines vermindern würde. Die Zahl der untergegangenen Arten dürfte aber immerhin ohngefähr 30 betragen. Wenn diese gleich in den verschiedenen Süsswasserkalkablagerungen auf verschiedene Weise vertheilt sind, so zeigt sich doch bei den etwas mehr durchforschten Ablagerungen eine Uebereinstimmung in dem Vorkommen der verschiedenen Gattungen und Arten, die im Ganzen mit der genaueren Untersuchung der einzelnen Ablagerungen zugenommen hat. Es ergibt sich damit nicht nur die Verwandtschaft dieser Süsswasserkalke untereinander, sondern auch mit den Bohnerz- und Molasse-Ablagerungen der schwäbischen Alb und zugleich mit den Ablagerungen von Süsswasserkalk in der Gegend von Mainz und den Ablagerungen von Eppelsheim. Dabei gewährt das Hervortreten von mehreren hirschartigen Wiederkäuern und ihre allgemeinere Verbreitung, so wie von zwei dem Biber verwandten Nagern, ferner von mehreren dem Tapir und Schwein nahe stehenden Gattungen und Arten, gleichsam ein Vorbild für die spätere Süsswasser- und Torfbildung, deren Fauna viel beschränkter ist, so wie dem ausgedehnten Schildkrötenlager bei Haslach, das nur durch wenige Ueberreste beurkundete Vorkommen von Schildkröten in dem Süsswasserkalk von Steinheim und dem Mineralwasserkalk von Canstadt gegenübersteht.

IV. Von den Ueberresten von Säugethieren aus der

Carlshöhle von Erpfingen,

welche ich (A. pag. 80) angeführt habe, zeigen die dem Menschen, Hunde,

Marder, Wiesel, Fuchs, Haasen, der Ratte, dem Stiere, Schweine, Pferde angehörigen keinen wesentlichen Unterschied von den Zähnen und Knochen der jetzt bei uns lebenden Arten, dagegen scheinen die vorgefundenen Ueberreste des Bären drei wenigstens durch ihre Grösse unterschiedenen Arten oder Abarten, *Ursus giganteus*, *U. spelaeus major* und *minor* zuzugehören, welche namentlich den von Schmerling *) dargestellten Exemplaren entsprechen. Eine indess erhaltene hintere Hälfte des Schädels deutet auf ein bedeutend grösseres Thier, als der (A. pag. 84) erwähnte Schädel. Von andern Thieren sind mir indess keine weiteren Ueberreste aus der Höhle von Erpfingen zugekommen, und ich mache nur hier auf die später unter VII. A. aufgeführten Ueberreste der Diluvialablagerung von Weissenstein aufmerksam, da die Höhe des letzteren Fundorts nicht viel geringer ist, als die der Erpfinger Höhle.

V. Aus der

Schillershöhle von Wittlingen

habe ich (A. pag. 95) Ueberreste vom Menschen, Wolf oder Hund, Fuchs, Hirsch, Reh, Dammhirsch angeführt, welche ebensowenig von denen der jetzt lebenden Arten abweichen, als die des Bären und des Luchses. Von den zwei letzteren wurde sogar ein so grosser Theil des Skelets in dieser Höhle gefunden, dass angenommen werden muss, es seien die ganzen Leichname dieser Thiere in die Höhle durch eine Fluth oder irgend einen Zufall gelangt, oder sie haben sich lebend in dieselbe verkrochen. Für letztere Annahme kann angeführt werden, dass der Bär und Luchs früher auch in unseren Gegenden nicht selten waren, welche der Luchs wenigstens auch in neuerer Zeit bisweilen besucht haben mag. In dieser Beziehung verweise ich auf das von mir mitgetheilte Verzeichniss der Säugethiere

*) Recherches sur les ossemens fossiles découverts dans les cavernes de la Province de Liège. 1833.

Würtembergs *), so wie auf die von Herrn Prof. Krauss mitgetheilte Nachricht von einem den 15. Februar 1846 auf der schwäbischen Alb erlegten männlichen Luchs, der 44 Pfunde wog, und nach den von mir vorgenommenen Messungen des Schädels den eines in den Tyroler Alpen erlegten Luchses an Grösse übertraf **).

VI. Der Ueberreste aus

dem weicheren Kalktuffe

der schwäbischen Alb erwähne ich auch hier in der früher angenommenen Ordnung, wenn sie gleich lauter noch jetzt in der Gegend lebende Säugethiere betreffen, nämlich den Wolf oder Hund, das Pferd, Reh, den Hirsch, Stier, die Ziege, wozu noch zweifelhaft Ueberreste vom Menschen und einem reissenden Thiere kommen, welche ich nicht selbst untersuchen konnte. Im Herbste 1839 sind mir indess von Herrn Canzleirath Herdegen folgende Knochen aus dem weicheren Kalktuffe der Alb übergeben worden:

1) vom Menschen das Stirnbein eines jüngeren Individuums, indess ein Halswirbel und eine Rippe einem erwachsenen Menschen angehörten. Sie sind von etwas frischerem Ansehen, ebenso

2) ein Bruchstück des Unterkiefers von einem Schafe oder einer Ziege, und

3) ein Bruchstück des Unterkiefers und ein Schienbein des Rehs.

4) so wie ein Calcaneus und ein Oberarmknochen des Hirsches. Das obere Ende eines Cubitus und ein Os naviculare gehört einem grösseren Hirsche zu, und zeigt vollkommen das calcinirte Ansehen anderer im Kalktuff eingeschlossener Knochen und das Ankleben an der Zunge. Dies ist weniger der Fall

5) bei einem Bruchstücke des Unterkiefers und des Cubitus von

*) Würtemb. naturw. Jahreshefte. 1. Jahrg. 2. Hft. p. 248.

**) Würtemb. naturw. Jahreshefte. 2. Jahrg. 1. Hft. p. 123.

einem erwachsenen und ein Paar unteren Backzähnen von einem jüngeren Schweine; dagegen

6) in ausgezeichnetem Grade bei den Wirbeln, Rippen, einem beschädigten Schulterblatte und dem vollkommen erhaltenen linken Oberarmknochen eines Igels *(Erinaceus europaeus)*. Die Trennung der oberen Epiphyse des letzteren lässt auf ein jüngeres und im Vergleiche mit dem gleichbeschaffenen Oberarmknochen des Skelets eines Igels auf ein etwas kleineres Thier schliessen, wenn nicht die Länge und Dicke des Knochens vielleicht in Folge der längeren Calcination in dem Kalktuffe sich vermindert haben. Dagegen deuten

7) die Ueberreste eines Bibers, nämlich die rechte Unterkieferhälfte mit drei Backzähnen und dem Schneidezahne, das obere Ende des linken Schenkelknochens, an welchem die Epiphysen fehlen, und ein vollkommen erhaltener Ellenbogenknochen auf eine bedeutendere Grösse hin. An dem Schenkelknochen eines Bibers der in Stuttgart bestandenen Menagerie, dessen Epiphysen noch ablösbar sind, beträgt die Breite der äusseren Fläche unterhalb des Trochanter major $6\frac{1}{4}'''$, bei dem fossilen $8\frac{1}{4}'''$; die Länge des Cubitus, an welchem die Trennung der untern Epiphyse nicht mehr so vollständig ist, als an dem Schenkelknochen des Skelets, beträgt $51'''$, bei dem fossilen Cubitus, an welchem die Trennung der Epiphysen kaum mehr erkennbar ist, $58'''$; die Breite von dem hinteren Rande des Cubitus bis zum vorderen bei dem lebenden $7'''$, bei dem fossilen an derselben Stelle $8\frac{1}{2}'''$. Die Grössenverhältnisse sind jedoch kaum etwas verschieden von denen an dem Skelette eines erwachsenen, an der Donau bei Ulm geschossenen Bibers, so dass also an der Uebereinstimmung der Art kein Zweifel sein kann. Der Schädel des letzteren hatte von dem vorderen Rande des Hinterhauptlochs bis zu dem hinteren Alveolarrande der Schneidezähne eine Länge von $57'''$, ebenso ein von Herrn Apoth. Dr. Leube dem kgl. Naturalienkabinet geschenkter Schädel eines bei Ulm geschossenen weiblichen Bibers. Der Schädel eines jedoch ausgewachsenen Bibers aus der Menagerie zu Stuttgart nur $51'''$; ein aus

Grönland durch Herrn Dr. v. Barth erhaltener Schädel sogar nur 49‴, bei sonst völliger Uebereinstimmung der Form, nur waren an beiden letzteren Schädeln die oberen Schneidezähne merklich schmäler und weniger dick, als an beiden ersteren. Zu diesen Ueberresten kommen noch die Bruchstücke einiger Knochen und namentlich des Schulterknochens eines kleinen Vogels von der Grösse eines Sperbers. Demnach würde sich das (A. pag. 211) über die Analogie des Kalktuffs und des Torfs Gesagte bestätigen, worauf ich später noch zurückkommen werde.

VII. Ueberreste von Säugethieren aus der Diluvial- oder älteren Alluvialformation (Mineralwasser).

A. Im Anschlusse an die der schwäbischen Alb angehörigen Fundorte führe ich zuerst die in dem oberen Boden bei Weissenstein in einer Höhe von beiläufig 2000′ von Herrn Oberbaurath v. Bühler aufgefundenen fossilen Ueberreste an:

1) Das untere Gelenk eines linken Oberarmknochens des Edelhirschs, dessen Breite 26‴ beträgt und somit in Grösse zum Theil den im Diluvialboden von Canstadt gefundenen Exemplaren dieses Knochens entspricht. Die Farbe der Gelenkfläche ist hellbraun mit grösseren schwarzen Flecken, die Substanz fest, ohne jedoch petrificirt zu sein. Mehr ist dies

2) bei dem unteren Gelenke des rechten Oberarmknochens eines grossen Stiers der Fall, in dessen Masse eine gelbe ockerartige Substanz eingedrungen zu sein scheint, welche auch einzelne Stellen seiner Oberfläche bedeckt, die von einer Menge unregelmässiger feiner Rinnen durchfurcht ist. Die Breite des Gelenks beträgt nahezu 48‴; die Substanz des Knochens auch auf den Bruchflächen ist ausserordentlich fest.

3) Fast von gleicher Beschaffenheit, jedoch von etwas geringerem specifischem Gewichte ist ein in der Knorpelverbindung gelöster linker Schen-

kelkopf, der mit dem des ohne Zweifel der historischen Zeit angehörigen Skelets eines Bären aus der Wittlinger Höhle (A. Tab. XI. Fig. 6) ganz übereinkommt, jedoch bedeutend grösser ist. Der grösste Durchmesser desselben beträgt nämlich 28‴, des Schenkelkopfs aus der Wittlinger Höhle 21½‴, und der an dem Skelet eines braunen Bären, dessen Schädellänge 118‴ beträgt und dessen Epiphysen noch getrennt sind, 20‴. Zugleich wurden jedoch auch mehrere Zähne des *Ursus spelaeus* aufgefunden, von welchen

4) der hinterste untere linke Backzahn, Tab. LXX. Fig. 20, nahezu die Grösse des (A. Tab. XI. Fig. 16) von Erpfingen hat, dagegen merklich kleiner ist, als der der Unterkieferhälfte von Erpfingen (A. Tab. XII. Fig. 17). Die Länge des letzteren betrug 13‴, die grösste Breite 8¾‴; an dem Zahne von Weissenstein 9¾‴ und 8‴. Indess ist das Verhältniss der Länge und Breite dieses Zahns, wie es scheint, sowohl bei dem lebenden als bei dem fossilen Bären merklich verschieden und die Länge und Breite compensiren sich zum Theil. Dies scheint auch

5) bei einem hintersten oberen rechten Backzahn, Tab. LXX. Fig. 19, der Fall zu sein, an welchem die grösste Länge der Krone 21‴, die grösste Breite an der Basis vorn 10‴, hinten 6‴ beträgt. Dagegen ist insbesondere die Malmfläche merklich schmäler (nämlich vorn = 5½‴, hinten = 3½‴), als die der hinteren Backzähne an einem Schädel von Erpfingen und an mehreren einzelnen Backzähnen von daher und aus der Gailenreuther Höhle. Sie kommt dagegen am meisten überein mit dem bei Reutlingen ausgegrabenen Keime desselben Zahns (A. p. 109. Tab. XV. Fig. 8), an welchem bei einer Länge von 20‴ und einer Breite am vorderen Ende von 11‴, am hinteren von 6‴, die Breite der Malmfläche vorn nur 6‴ und hinten nur 3‴ beträgt. An dem Schädel aus der Erpfinger Höhle beträgt die Länge des hintersten Backzahns 19‴, seine grösste Breite vorn 9‴, hinten 7‴; die grösste Breite der Malmfläche = 6‴ fällt in die Mitte und beträgt am hinteren Ende 3½‴. Ein ähnliches Verhältniss findet auch bei den übrigen der angeführten Zähne statt,

während die grösste Breite des Zahns von Weissenstein und von Reutlingen am vordern Ende des Zahns sich befindet. Es ist also damit eine Verschiedenheit angedeutet, bei welcher jedoch noch keine bestimmte Nachweisung darüber gegeben werden kann, ob sie durch Verschiedenheit des Geschlechts, oder der Art oder Abart, oder der Individuen bedingt ist, nur ist zu bemerken, dass auch die Ueberreste der Erpfinger Höhle auf drei Hauptverschiedenheiten der Bären hinweisen, welche auf den Bergen der schwäbischen Alb ehemals einheimisch gewesen sein mögen. Es findet jedoch auch unter den entsprechenden Zähnen des braunen Bären eine entsprechende Verschiedenheit statt, namentlich beträgt an dem (A. pag. 83) angeführten Skelet *a* eines grossen braunen Bären, an dessen 126‴ langem Schädel alle Näthe verwachsen sind, die grösste Länge des hintersten oberen Backzahns 15‴, die grösste Breite vorn 7½‴, hinten 4‴; an demselben Zahne eines braunen Bären *b* (A. pag. 83), dessen Epiphysen noch nicht verwachsen sind und dessen Schädellänge 118‴ ist, betragen dieselben Dimensionen 14½, 16½ und 5½‴. Die Malmfläche ist bei letzterem breiter als bei *a*; auf entsprechende Weise, wie bei den fossilen Zähnen. Da mir das Geschlecht der Bären, von welchen die beiden Skelete herrühren, nicht bekannt ist, so muss ich dahingestellt sein lassen, welchem Geschlechte die eine oder andere Beschaffenheit des hintersten oberen Backzahns zukomme; ich bemerke nur noch, dass der 99‴ lange Schädel *e* (A. pag. 84) eines jüngeren Bären dieselben Grössenverhältnisse des hintersten Backzahns zeigt, wie der Schädel *a*.

6) Von mehreren Ueberresten, namentlich Zähnen des Rhinoceros, habe ich nur zwei von demselben Fundorte zur Darstellung ausgewählt, nämlich

a) den Keim des zweiten linken unteren Backzahns, Tab. LXX. Fig. 16. Er ist kleiner als derselbe Zahn des *Rhinoceros tichorrhinus*, und selbst als der des capischen Nashorns, mit welchem er sonst die meiste Aehnlichkeit hat. Darin, dass die Furche zwischen beiden Halbmonden nur sehr wenig schief nach vorn und oben gerichtet, sondern beinahe

gerade ist, weicht dieser Zahn etwas von den sonst aus dem Diluvialboden erhaltenen unteren Backzähnen ab und nähert sich eben dadurch den Zähnen des capischen Nashorns. Dies ist auch der Fall

b) bei dem schon ziemlich tief abgeriebenen 5ten unteren rechten Backzahn, Tab. LXX. Fig. 17. Er unterscheidet sich von jenen Zähnen überdies durch einen hervorragenden Wulst, welcher von der vorderen Fläche nach der Basis der hinteren sich zieht. Es scheinen jedoch diese Eigenthümlichkeiten keinen wesentlichen Unterschied von dem *Rhinoceros tichorrhinus* zu begründen.

7) Zu diesen, in dem höher gelegenen Theile von Würtemberg aufgefundenen Zähnen kommt ein aus einem Bache bei Weilheim und ein in dem Gerölle der Fils gefundener Backzahn des Mammuths hinzu, ferner ein braungefärbter, sehr schwerer und in einem gewissen Grade petrificirter rechter Schenkelknochen des Mammuths aus dem Lehmboden bei Geisslingen. Die Länge dieses Schenkelknochen beträgt ohne das abgebrochene untere Gelenk 3 Fuss. Diesen Fundorten schliessen sich

VII. **B.** die in der Nähe von Ulm in den oberen loosen Schichten in neuerer Zeit gefundenen Ueberreste an, deren Lagerstätte ziemlich in gleicher Höhe mit der bei Geisslingen anzunehmen ist, und die sich an letztere auch dadurch anreihen, dass sie grösstentheils denselben Thieren angehören.

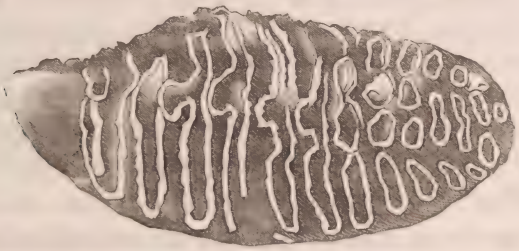
1. *a)* Ein 4″ langes und an seinem dicksten Theile beiläufig 18‴ im Durchmesser haltendes, etwas gekrümmtes Zahnbruchstück ist durch der Länge nach gerichtete feine Risse auf seiner Oberfläche und durch concentrische Ringe auf seiner Bruchfläche, so wie durch seine kreideweisse, nur auf der äussern Oberfläche zum Theil ockergelbe Farbe und starkes Kleben an der Zunge ausgezeichnet. Es giebt sich durch diese Merkmale als Bruchstük des Stosszahns eines jungen Elephanten zu erkennen, der wahrscheinlich an einer entsprechenden Stelle gefunden worden ist, wie die folgenden bedeutenderen

1. *b)* Ueberreste des Mammuths, welche grösstentheils in einer etwa 12 Fuss breiten Spalte, die mit Gerölle aus Sand und Süsswasserkalkbrocken angefüllt war, gefunden worden waren. Sie bestanden aus mehreren grösseren Bruchstücken von wenigstens zwei Stosszähnen. Der grösste Durchmesser des einen beträgt $4\frac{1}{2}''$, der des andern $3''$. Ferner

1. *c)* zwei kleine Bruchstücke tief abgeriebener Backzähne, deren Schmelzlamellen durchaus gerade in die Quere gerichtet sind.

1. *d)* Ein noch ungebrauchter Backzahn.

1. *e)* und *f)* Zwei ohngefähr in gleichem Grade abgeriebene Backzähne, an deren einem der vordere Theil abgebrochen, an dem andern so tief abgerieben ist, dass an die Stelle der Schmelzlamellen eine glatte, etwas concave Fläche von Zahnsubstanz getreten ist. Die rückwärts liegenden 4 mittleren Schmelzlamellenpaare zeigen das Eigenthümliche, dass



die vordere Lamelle in der Mitte in eine nach vorn vorspringende Bucht von Schmelzsubstanz sich ausdehnt. Die hinter diesen gelegenen Schmelzpaare sind noch in zwei seitliche längliche und eine mittlere runde Umgrenzung wie gewöhnlich abgetheilt.

Diese bei den anderen zahlreichen Backzähnen des Mammuths nicht bemerkte Eigenthümlichkeit dieses $6\frac{1}{2}''$ langen Backzahns dürfte wohl nicht auf eine andere Species von Elephant rathen lassen, da die Elemente für diese Ausbuchtung der Lamellen an allen Backzähnen vorhanden sind,

welche auch sonst Verschiedenheiten der Malmfläche zeigen, die wohl nur individuell sind.

2. *a)* Vom *Rhinoceros tichorrhinus* kam mir nur die linke Hälfte des Beckens mit der Pfanne zu, welche 3″ im Durchmesser hat; ferner

b) ein Bruchstück des Gelenktheils des Schulterblatts.

3. Ein oberer und ein unterer Backzahn, von gewöhnlicher Grösse.

4. Ein Os naviculare eines Stiers, wahrscheinlich *Bos primigenius;* es übertrifft die ohne Zweifel demselben zugehörigen Exemplare aus dem Diluvialboden von Canstadt und aus dem Torfe von Sindelfingen.

Einige Bruchstücke von Röhrenknochen konnten nicht bestimmt werden.

VII. **C.** Aus der Diluvial- oder älteren Alluvialablagerung des Neckargebiets ist mir nur von Herrn Bergrath v. Alberti mitgetheilt worden, dass er in der Nähe von Rottenmünster Bruchstücke von Backzähnen des Mammuths im Diluvialgerölle, ferner zwei Backzähne des Mammuths in der Nähe des Schlachthauses am Stahlberge, sodann einen Schädel des *Bos primigenius* und Geweihstücke und Knochen des Edelhirschs *(Cervus elaphus major)* gefunden habe. Zu Ergänzung der früher in den Niederungen des Neckargebiets, namentlich von Canstadt und Stuttgart, so wie

VII. **D.** in der Ablagerung des Mineralwasserkalks von Canstadt und Stuttgart (A. p. 105) gefundenen Ueberreste haben die vielen Neubauten in Stuttgart selbst und in der Umgegend, welche in neuerer Zeit ausgeführt wurden, vielfache Gelegenheit gegeben, so wie zur Untersuchung der Lagerungsverhältnisse mehrerer Fundorte. Insbesondere sind in Absicht auf das Vorkommen des Süss- oder vielmehr Mineralwasserkalks und seine weite Verbreitung und Mächtigkeit mehrere Beobachtungen gewonnen worden. Wir führen diese zunächst an, da der Mineralwasserkalk in einer grossen Ausdehnung den Untergrund der Thalsohle von Canstadt und Stuttgart bildet. Namentlich wurde er im

Jahr 1847 nur 1 Fuss unter dem gepflasterten Boden der rothen Strasse in Stuttgart aufgedeckt, während er an den meisten Baustellen innerhalb der Stadt erst bei einer Tiefe von 5 bis 10 Fuss zu Tage kam. Eine Reihe von Fundamentgrabungen, namentlich in der rothen, Calwer- und Büchsen-Strasse, führte, zum Theil in einer Tiefe von 10 bis 15 Fuss, auf Lager von Mineralwasserkalk und über ihm auf einzelne Ueberreste, namentlich Zähne des Mammuths, Nashorns und Pferds. Ein, Behufs der Eisenbahnanlage unternommener Durchschnitt der Thalsohle zwischen Canstadt und Untertürkheim legte eine bedeutende Ablagerung von meist plattenförmigem Mineralwasserkalke und Felsen von Kieselbreccie blos, über deren Verhältnisse ich theils nach einem von Hrn. Hofrath Dr. Kiel in Canstadt aufgenommenen Risse, theils nach eigenen Beobachtungen, Folgendes zu bemerken habe.

Nach dem 1805 Fuss langen Durchschnitt, dessen schief abgehobene Wandungen eine senkrechte Höhe von 10 bis 18 Fuss haben, ergibt sich folgende Schichtenfolge von oben nach unten. Die oberste Schichte bildet der bebaute Boden von schwärzlicher Farbe, nach unten mit Geröllen oder Mineralwasserkalk (Tuffstein) vermischt. Der letztere bildet eine zusammenhängende, 1 bis 10 Fuss mächtige, zum Theil geschichtete Ablagerung. Die dünneren Schichten sind porös, die mächtigeren dichter und sehr fest. An den beiden Endpuncten, so wie ohngefähr an dem ersten Drittheil der Länge des Durchschnitts hängt diese Schichte mit den tiefer liegenden Tuffsteinfelsen zusammen, ist aber ausserdem noch von einer Tuffsandschichte unterteuft, welche sich nach unten in eine Schichte von Geröllen und zusammenhängenden Geröllbänken verliert, welche theilweise unmittelbar unter dem Tuffsande als sehr feste Felsen anstehen. Der Durchschnitt stellt das Bild einer wellenförmigen Ablagerung der verschiedenen Schichten dar, namentlich bei den Schichten von Tuffsand und Geröllen, welche zum Theil von oben und unten von dünneren Schichten von Tuffstein begrenzt sind. Die Mächtigkeit des Mineralwasserkalks beträgt also theilweise nur wenige Fusse, oder in unterbrochenen platten-

förmigen Schichten nur wenige Zolle, sie steigt aber von der Thalsohle von Untertürkheim, Canstadt und Stuttgart bis zu den Tuffsteinbrüchen auf dem Wege nach dem Burgholz und auf der Höhe des Plateaus oberhalb Münster auf 100 bis 200 Fuss. Aus einem solchen Tuffsteinbruche zwischen Canstadt und Untertürkheim erhielt das königl. Naturalienkabinet im Jahre 1842 Bruchstücke des Beckens und ein Os metacarpi eines jungen Pferds und Ueberreste von drei Ochsenskeleten, darunter die Hälfte eines Atlas von ganz ungewöhnlicher Grösse. Im Jahre 1845 wurden bei Grabung des Eisenbahndurchschnitts bei Canstadt Knochen und Geweihstücke des Edelhirschs, zum Theil von ungewöhnlicher Grösse, sodann Knochen und Zähne vom Pferd, Bär und *Rhinoceros tichorrhinus* gefunden, namentlich von letzterem der 4te rechte obere Backzahn *) und ein sehr gut erhaltenes Os metatarsi der mittleren Zehe des linken Hinterfusses; ferner bei 15 Fuss Tiefe, in dem Mineralwasserkalk selbst eingeschlossen, ein Bruchstück des Geweihs eines jungen Hirschs.

Bei dem Abteufen des 3ten Schachtes des auf der Eisenbahn nach Ludwigsburg angelegten Tunnels, 25 Fuss unter der Oberfläche und 1046 Fuss über der Meeresfläche, wurden 4 Bruchstücke eines Stosszahns des Mammuths, der am dicksten Theile 5″ im Durchmesser hatte und mit einer wohl 9″ dicken Kruste von festem Mergel überzogen war, so wie ein Bruchstück eines Backzahns und mehrere Zähne vom Pferde gefunden. Dagegen ergab eine Ausgrabung hinter dem Theatergebäude in Canstadt, das etwa 200 bis 300 Fuss niederer als jener Tunnel (auf der sogenannten Prag) liegt, und noch jetzt bei bedeutendem Steigen des Neckars von dem Strome erreicht wird, blos die dem Alluvialboden zukommenden Ueberreste vom Stier, Reh, Hirsch. Letztere waren übrigens in einer Schichte weissen Sandes wohl schon sehr lange abgesetzt, indem

*) Einen ziemlich tief abgeriebenen sechsten oberen rechten, ausser einem Bruche des vorderen Bogens, vortrefflich erhaltenen Backzahn des *Rhinoceros tichorrhinus* aus dem Mineralwasserkalke am Salzerrain bei Canstadt habe ich Tab. LXXI. Fig. 12 abbilden lassen.

sie, namentlich das Schulterblatt eines Hirsches, alle äusseren Charaktere fossiler Knochen zeigten. Ergiebiger waren einige Ausgrabungen, welche in dem von Canstadt nach Stuttgart führenden Thale gemacht wurden, namentlich wurden im Frühjahre 1845, bei Grabung eines Kellers am Ende der Neckarstrasse, bei 15 Fuss Tiefe, im Diluvialmergel zwei Backzähne des Mammuths, mehrere Knochen vom Hirsch und der untere Theil des Oberarmknochens eines kleinen Rhinoceros gefunden. Mehrere Knochen des *Rhin. tichorrhinus* fand man weiter aufwärts gegen Suttgart, bei Grabung der Fundamente des Kunstgebäudes. Ich erwähne hier insbesondere eines Os metatarsi der linken mittleren Zehe, dessen Länge auf der äusseren Seite 76‴, auf der inneren 78‴, die grösste Breite von einer Seite zur andern an dem oberen Gelenke 26‴, an dem unteren 21‴ beträgt. Das obere Gelenk misst von vorn nach hinten 20‴. Dieselben Maasse betragen an dem oben erwähnten Os metatarsi aus dem Mineralwasserkalke von Canstadt 61, 69, 22, 18, 18‴. An beiden Exemplaren ist selbst jede Spur einer früheren Trennung der Epiphysen verschwunden. Es ist somit ein bedeutender Unterschied der Grösse auch der erwachsenen Thiere nicht zu misskennen, doch lässt sich wohl mit Grund annehmen, dass das Canstadter Individuum jünger war, als das Stuttgarter, da die Knochen des letzteren, neben der bedeutenderen Grösse, auch durch Massigkeit sich auszeichnen, zu der die Knochen vieler Thiere erst nachdem sie das erwachsene Alter überschritten haben, zu gelangen scheinen, wenn solche Thiere überhaupt ein höheres Alter zu erreichen fähig sind, wie dies namentlich bei manchen grösseren Dickhäutern der Fall zu sein scheint, deren Wachsthum viel ausgedehntere Grenzen hat, wofür namentlich auch die bedeutende Verschiedenheit der Knochen des Mammuths in Absicht auf Grösse und Massigkeit spricht. Diese Ansicht wird bestätigt durch die früher mitgetheilten Beobachtungen, insbesondere durch das auf dem Rosenstein gefundene Skelet eines Mammuths, das alle anderen an Grösse übertrifft, aber auch durch die Abstufungen in Grösse, welche den schon früher bei Canstadt gefundenen Theilen des Skelets

zukommen, für welche ich eben jetzt einen neuen Beleg aus dem Stuttgarter Thale erhalten habe. Beiläufig 200 Fuss hinter dem Gebäude des Archivs und Naturalienkabinets wurde bei Grabung eines Kellers in dem gegen den Esslinger Berg ansteigenden Boden, 10 bis 12 Fuss unter der Oberfläche, im Diluviallehm die rechte Hälfte des Beckens eines Mammuths mit vollständig erhaltener Pfanne zugleich mit dem 5ten Halswirbel eines grossen Stiers gefunden. Die Weite der Pfanne von dem dem Os ilaei bis zu dem dem Os ischion zugehörigen Rande beträgt etwas über 7″, sie bildet also eine Zwischenstufe zwischen den (A. pag. 174) angeführten Dimensionen der verschiedenen Becken, welche in Verbindung mit dem auch bei den grössten Skeletten zum Theil stattfindenden Gelöstsein der Epiphysen und selbst mancher Apophysen das fortdauernde Wachsthum des Thiers wahrscheinlich macht *). Die im oberen Theile dieser Seite des Stuttgarter Thales am Fusse des Bopsers 1805 gefundenen Knochen sind schon (A. pag. 132) angeführt, so wie (A. pag. 134) die Ueberreste vom Mammuth, welche auf dem sogenannten Bollwerke, dem höchsten Theile der Stadt, nur 4 Fuss unter der Oberfläche gefunden worden sind. In geringer Entfernung von da, aber wohl 50 Fuss tiefer, fand man bei Anlegung einer neuen Strasse im März 1847 Bruchstücke von zwei Stosszähnen und von Backzähnen in dem rothen Diluvialmergel, ferner an einer 20 Fuss unter diesem Fundorte gelegenen Stelle bei Grabung eines Gewächshauses des Geheimeraths von Gös die linke Hälfte des Beckens und

*) Aus diesem Grunde wird auch die Annahme von mehreren Arten von Mammuth sehr zweifelhaft. Ich glaube jedoch hier bemerken zu sollen, dass unter den im Jahre 1824 u. 1826 an dem Seelberg bei Canstadt gefundenen Backzähnen sich auch zwei sehr kleine befinden, von welchen der eine vollständig von dem Ueberzug von Lehm entblösst werden konnte. Seine Malmfläche ist 22‴ lang, die grösste Breite derselben beträgt 14‴, die kleinste 7‴. Die vordere Wurzel ist grossentheils mit Knochensubstanz ausgefüllt, so dass der Zahn nicht als Keim oder Milchzahn angenommen werden kann, wie sich auch aus seiner Vergleichung mit den einem früheren Alter angehörigen Zähnen ergibt. Gehörten aber diese kleineren Zähne einem erwachsenen Thiere zu, so würden sie auf eine kleinere Art, etwa *Elephas minimus* Giebel, schliessen lassen.

eine Rippe des Mammuths in einer Tiefe von beiläufig 10 Fuss. An einer weiter abwärts von den zwei zuvor angeführten Fundorten gelegenen Stelle, im sogenannten Hoppelau, wurde bei Grabung eines Kellers die obere Hälfte des linken Schienbeins des *Rhinoceros tichorrhinus* gefunden, welchem auch der grössere Theil der aus dieser Ausbuchtung des Thales erhaltenen Ueberreste zugehört, deren ich schon (A. p. 135, 136) erwähnt habe, und welche nach dem Ergebniss der Ausgrabungen in der Friedrichsstrasse mehreren Individuen angehörten.

Im Frühjahr 1848 erhielt das königl. Naturalienkabinet Bruchstücke eines sehr grossen Unterkiefers und mehrerer Stosszähne, deren Durchmesser jedoch nicht über 3-4″ betrug, nebst dem oberen Backzahne eines Rhinoceros, welche bei Grabung der Fundamente der Waarenhalle der Eisenbahn, in der Nähe des Königsthors, im Diluvialmergel ausgegraben worden waren. Dieser Fundort verbindet der Lage nach den oben angeführten in der Friedrichsstrasse mit dem folgenden.

Mit dem früher so benannten Schillersfelde endigt sich nämlich der Boden dieser Bucht des Stuttgarter Thales, deren Ausmündung in den nach Canstadt führenden Thalweg durch die Kriegsberge und Mühlberge begrenzt wird. Schon im Jahre 1827 wurden bei Anlegung des Schillersfeldes mehrere vollkommen erhaltene Backzähne eines jüngeren Mammuths in dem oberen aufgeschwemmten Boden gefunden, andere, wie namentlich der Mittelfussknochen eines Pferds, im dichten Süsswasser- (Mineralwasser-) Kalke, andere in einer sehr festen, kleine Gerölle der Steinarten hiesiger Gegend enthaltenden Breccie, deren Cement rother und blauer Thon und Süsswasserkalk bildet (vergl. A. pag. 136).

Im Jahre 1842 und 43 wurden auf der Stelle des Schillersfeldes und in der nächsten Umgebung desselben bedeutende Grabarbeiten, Behufs der Erbauung einer Reiterkaserne, vorgenommen, welche zu verschiedenen Zeiten eine ergiebige Ausbeute fossiler Knochen und Zähne des Mammuths, Rhinoceros, *Ursus spelaeus*, Pferds, Stiers, Hirschs gewährten, über welche ich unter dem 12. Januar 1843 eine kurze Notiz in dem

schwäbischen Merkur mittheilte. Von besonderem Werthe ist der Schädel des *Rhin. tichorrhinus*, welcher, trotz der sehr festen Umhüllung von rothem und grünlichem Mergel und der Zersplitterung der einzelnen Knochen in eine Menge von unter sich noch zusammengeklebten Bruchstücken, durch die Sorgfalt des Herrn Architecten Heimerdinger ziemlich vollständig mit 5 Backzähnen auf der rechten und 4 auf der linken Seite erhalten wurde, so dass die Form des Schädels nur wenig entstellt, namentlich die knöcherne Nasenscheidewand nur wenig beschädigt ist. Da der Schädel in der Mitte seiner Länge ohngefähr in zwei ungleiche Hälften durch einen mit Substanzverlust verbundenen Querbruch getheilt ist, so kann seine Länge von dem vorderen Rande des Hinterhauptbeins bis zum vordersten Theil des Os incisivum nur ohngefähr zu 408‴, die Länge eines nahe dabei gefundenen, mit zwei vollständigen Reihen von 6 Backzähnen versehenen Unterkiefers zu 240‴ angenommen werden. Die Länge der an der unteren Grenze der Schmelzsubstanz gemessenen Reihe der 5 Backzähne des fossilen Schädels beträgt 96‴, die Länge der fünf vorderen Backzähne des Unterkiefers 89‴. Man muss sich nämlich auf die Vergleichung der 5 Backzähne des Unterkiefers beschränken, weil an dem auf dem hiesigen Kabinet befindlichen Unterkiefer des capischen Rhinoceros der hinterste Backzahn noch nicht ganz aus der Zahnhöhle hervorgetreten ist. An dem Schädel des capischen Rhinoceros betragen diese Dimensionen 276, 204, 118, 102‴. Das Verhältniss der Länge des fossilen Schädels zu der des Unterkiefers, soweit dies annäherungsweise bestimmt werden kann, weicht also von den bei dem capischen Nashorne beobachteten merklich ab und es wird dadurch zweifelhaft, ob der fossile Unterkiefer wirklich zu dem Schädel gehört habe. Es spricht jedoch das angegebene Verhältniss der Länge der Schädel und der Unterkiefer, und insbesondere der Zahnreihen, nicht bestimmt dagegen, und dafür lässt sich insbesondere die Nähe des Fundorts und die Aehnlichkeit im äusseren Ansehen einerseits und der folgenden Exemplare andererseits anführen. Man fand nämlich später drei obere, in Mergelmasse einge-

schlossene Backzähne und sodann ein in festem grauen Mergel eingeschlossenes Bruchstück eines Unterkiefers mit dem 3ten, 4ten, 5ten und 6ten Backzahne, welche im äusseren Ansehen, namentlich durch ihre gleichförmige weisse Farbe und die unversehrte Erhaltung der Schmelzsubstanz, untereinander sehr ähnlich und dagegen von den zuvor angeführten Exemplaren sehr verschieden sind, so wie auch noch von einem 4ten rechten unteren Backzahn, Tab. LXX. Fig. 18, dessen Schmelzsubstanz mehr verwittert ist *). Damit wäre denn also auch, abgesehen von den in den Besitz von Privaten gekommenen Zähnen, das Vorkommen der Ueberreste von drei Individuen des *Rhin. tichorrhinus* an dieser Stelle nachgewiesen, welchen einzelne weniger gut erhaltene Knochen zugehörten. Mit diesen wurden Bruchstücke von Stosszähnen und Backzähnen des Mammuths und mehrere Knochen und Zähne vom Pferde und ein Eckzahn und ein Paar Backzähne des *Ursus spelaeus* gefunden. In der Nähe dieses Fundorts wurden 13 Bohrlöcher zu Gewinnung von Quellwasser bis zu einer Tiefe von 30 bis 60 Fuss niedergetrieben, welche ebenso, wie die Durchschnitte des Bodens, eine Abwechselung von gelbem, grünem, rothem, grauem und blauem Thon mit Thonstein (Leberkies) in Schichten von 5 bis 10 Fuss Mächtigkeit ergaben, auf welche nach oben ein sehr harter Tuffstein von 2 bis 6 Fuss Mächtigkeit, darüber meist eine dünnere Schichte von Tuffstein und Sand, und weiter nach oben der gewöhnliche rothbraune sandige Lehm (Diluvialmergel) folgte. Nur in 2 Bohrlöchern stiess man auf eine 4 bis 6 Fuss mächtige Schichte von Moorerde. Diese Unterlage von Thonstein wurde auch auf dem entgegengesetzten, das Kunstgebäude umgebenden Abhange blossgelegt, ohne dass jedoch der Mineralwasserkalk zu Tage gekommen wäre, wenngleich in dem soge-

*) Dieser Zahn bietet noch ein besonderes pathologisches Interesse dar durch die Erhöhung / an der hinteren Wand des vorderen Bogens, welche wenigstens mit Schmelzsubstanz im Zusammenhang oder damit überzogen ist, ohne Zweifel aber einen Kern von Zahnsubstanz einschliesst.

nannten Stölkach, zunächst der nach Canstadt führenden Strasse, früher ein Bruch auf Tuffstein und Tuffsand angelegt gewesen war. Das ganze Terrain stellt also eine wellenförmige Ablagerung von in Mächtigkeit und Farbe unterschiedenen Schichten von verhärtetem Thon (Leberkies) mit an den tieferen Stellen aufgelagertem Süsswasser- oder Mineralwasserkalke dar. Damit hatten sich an verschiedenen Stellen wellenförmige Vertiefungen gebildet, in welche die Ueberreste der urweltlichen Thiere abgelagert wurden. Es ist dabei merkwürdig, dass die Zahl der Ueberreste des Nashorns in diesem Theile des Stuttgarter Thals die anderer Säugethiere überwiegt. Das Vorkommen eines Schädels mit in den Kiefern enthaltenen Backzähnen macht zugleich wahrscheinlich, dass das Thier an Ort und Stelle zu Grunde gegangen, oder dass der ganze Leichnam eines Nashorns durch eine frühere Strömung des Neckars in das Stuttgarter Thal geschwemmt worden sei, wie auf den in das Canstadter Thal vorspringenden Hügel, auf welchem jetzt das Schloss Rosenstein steht, der Leichnam eines Mammuths durch die Fluthen getragen wurde, während in die Höhlungen des Mineralwasserkalks eine Menge einzelner Knochen und Zähne des Mammuths und anderer Säugethiere zusammengeschwemmt wurden. Tiefer im Flussgebiete des Neckars wurden seit Bekanntmachung der früheren Beobachtungen im Jahre **1839** ein Backzahn des Rhinoceros bei Mandelsheim, im Jahre **1842** und **44** bei Bietigheim Bruchstücke von einem Backzahne des Mammuths mit einem Paar Backzähnen vom Pferde, im Juli **1844** bei Eberstadt ein Bruchstück eines Schenkelknochens des Mammuths, einige Fusse unter der Oberfläche, in einem **12** bis **15** Fuss tiefen Einschnitte gefunden, der Behufs einer Strassenanlage durch Gartenerde, Lehm und Leberkies geführt worden war.

In der Sammlung des Gymnasiums zu Heilbronn befinden sich mehrere gut erhaltene Zähne des *Ursus spelaeus* aus der Ablagerung von Diluvialmergel und Geröllen des Neckars bei Frankenbach, sodann fossile Knochen des Mammuths, Rhinoceros, Stiers, Hirschs, welche ohne Zweifel in der Umgegend aufgefunden worden waren.

Noch verdienen aber ein Paar schon im Jahr 1700 bei Canstadt ausgegrabene fossile Knochen eine besondere Erwähnung.

Die (A. pag. 155 u. 156) angeführten Bruchstücke von zwei Ossa metacarpi und einem Os metatarsi und Phalangen (A. Tab. XVII. Fig. 26 bis 32) konnte ich jetzt mit dem indess erhaltenen vollständigen Skelet eines Rennthiers, an welchem nur die Epiphysen zum Theil noch in ihrer Knorpelverbindung ablösbar sind, vergleichen. An letzterem beträgt die Länge des Os metacarpi, dessen untere Epiphyse noch getrennt ist, 82‴, die grösste Breite des oberen Gelenks auf der hinteren Seite 16‴, die grösste Breite von vorn nach hinten $9\frac{2}{3}$‴. Die beiden letzteren Dimensionen betragen bei dem fossilen Os metacarpi 15 und 9‴; die Länge desselben konnte nicht gemessen werden. In den Verhältnissen der Form kommen die fossilen Knochen mit denen des Skelets vollkommen überein, nur ist die Rinne auf der hinteren Seite bei dem fossilen etwas tiefer, was wohl der längeren Einwirkung der Muskeln und Sehnen bei dem ohne Zweifel älteren Thiere zuzuschreiben sein mag, wobei man zugleich anzunehmen hätte, dass die Knochen des erwachsenen Thiers nicht nur dichter, sondern auch etwas schlanker gewesen seien. Das untere Ende des fossilen Os metatarsi ist verhältnissweise noch schmäler, als das des Rennthierskelets. Unmittelbar über der Vereinigung der unteren Epiphyse beträgt die Breite des Knochens $18\frac{1}{2}$‴, an dem fossilen nur 16‴; doch stimmen sonst die Einzelnheiten der Form, namentlich auch der Rollen überein. Das abweichende Verhältniss der Breite des oberen Gelenks des fossilen Os metacarpi und des unteren Gelenks des fossilen Os metatarsi lässt schliessen, dass sie zwei in Grösse verschiedenen Individuen angehört haben; die geringere Breite der Gelenksenden der fossilen Knochen gegenüber denen des Skelets scheint jedoch keineswegs nothwendig die Annahme zu bedingen, dass die eben angeführten Knochen einer von der lebenden specifisch verschiedenen Art von Rennthier zugehört haben, sofern auch die Phalangen des Rennthierskelets, deren obere Epiphysen noch ablösbar sind, die fossilen

Phalangen etwas an Breite übertreffen, und vielleicht die Breite der Knochen überhaupt mit dem vollständigen Verwachsen der Epiphysen sich etwas vermindert, indem sie zugleich dichter werden. An einer solchen frischen Phalanx, welche am meisten mit der hinteren fossilen Phalanx (A. pag. 156. Tab. XVII. Fig. 31) übereinkommt, beträgt die Länge von der grössten Concavität des oberen bis zur grössten Convexität des unteren Gelenks auf der inneren Seite $23^{3}/_{4}'''$, auf der äusseren $23^{1}/_{2}'''$; die Breite des oberen Gelenks von einer Seite zur andern in der Mitte $9^{1}/_{4}'''$, des unteren Gelenks $8^{1}/_{2}'''$. Dieselben Dimensionen betragen bei zwei fossilen Exemplaren bei *a* $20^{1}/_{2}$, $20^{1}/_{4}$, $8^{3}/_{4}$, $7^{3}/_{4}$, bei *b* $20^{1}/_{2}$, $20^{1}/_{2}$, $9^{1}/_{2}$, $8^{1}/_{4}'''$. An einer mittleren Phalanx des Skelets $15^{1}/_{2}$, $15^{3}/_{4}$, $8^{1}/_{2}$, $7^{3}/_{4}'''$: an der fossilen Phalanx (Fig. 32) 16, $16^{1}/_{4}$, $8^{1}/_{2}$, $7^{3}/_{4}'''$. Es erscheinen indess diese Verschiedenheiten in den Dimensionen der Phalangen doch gegenüber der sonstigen Aehnlichkeit der Verhältnisse der Form und Grösse gleichfalls nicht so erheblich, dass darnach auf eine verschiedene Art von Rennthier *) geschlossen werden könnte. Für letztere Annahme könnte nur einigermaassen geltend gemacht werden, dass die Geweihbruchstücke aus der Molasse, Tab. LXVIII. Fig. 51 u. 52, auf zwei dem Rennthiere verwandte Hirscharten zu deuten sind, deren Ueberreste daher auch in den Diluvialboden der Niederungen gelangen konnten. Dass die (A. pag. 155) angeführten Geweihstücke von Canstadt dem Rennthiere zuzuschreiben seien, muss ich bezweifeln. Es hat namentlich das Geweih des angeführten Skelets eines jüngeren Rennthiers nur 2 Sprossen oben, ist aber am Rosenstock rund, indess das Geweih (A. Tab. XVII. Fig. 25) zunächst über dem Rosenstock platt ist. Auch geben weder die übrigen in der Sammlung des königl. Naturalienkabinets befindlichen, noch die von Cuvier, Oss. foss. Tom. IV. Tab. 4. abgebildeten Geweihe des Rennthiers

*) Es erhellt übrigens aus der Vergleichung der angegebenen Dimensionen die Aehnlichkeit der Form jener Phalangen mit denen der Giraffe, mit welchen ich dieselbe früher zunächst vergleichen zu müssen glaubte.

eine Uebereinstimmung des fossilen Geweihstücks (A. Fig. 25) mit dem Geweihe des Rennthiers in irgend einem Alter desselben zu erkennen, da der Hauptstamm des Geweihs immer an seinem Anfange rund ist; vielmehr ergibt sich für dasselbe eine grössere Aehnlichkeit mit dem Geweihe des Hirschs, bei welchem der Rosenkranz etwas entfernter von der Stirne sich befindet, wie dies bei dem Geweihe Fig. 25 der Fall ist, das also vielleicht auf eine noch unbestimmte Hirschart zu deuten ist, indem es auch mit den in andern Formationen aufgefundenen Geweihen nicht übereinkommt. Dagegen erhält die Deutung der Zähne (A. pag. 152. Nr. 8. Tab. XVIII. Fig. 9) durch das Zuvorgesagte eine Bestätigung, sofern die daselbst bemerkte Uebereinstimmung mit den Zähnen des Rennthiers in Verbindung mit den angeführten Knochen auf das Vorkommen des Rennthiers in der Diluvial- oder älteren Alluvial-Periode in unsern Gegenden hinweist.

Auf die Spur eines zweiten Thiers, das vermöge seines gewöhnlichen Aufenthalts in höheren Gebirgen dem jetzigen Klima von Würtemberg nicht minder fremd ist, als das jetzt nur in höheren Breiten lebende Rennthier, leitete mich eine Rippe, die aus einem Stücke Diluvialmergels hervorragte, das seiner Nummer und Aufschrift zu Folge noch von der grossen, im Jahre 1700 bei Canstadt veranstalteten Ausgrabung herrührte. Neben dem Bruchstücke der Rippe fand sich nämlich die Spur eines Wirbels, der, von dem ihn dicht umgebenden Mergel entblösst, als der vollkommen mit allen Apophysen unversehrt erhaltene Lendenwirbel eines Murmelthiers sich darstellt und Tab. LXXI. Fig. 9 von vorn, Fig. 10 von unten, Fig. 11 von der Seite abgebildet ist *). Er ist in Form und auch in Grösse nicht verschieden von dem ersten Lendenwirbel des gemei-

*) Ich habe hiebei zunächst zu berichtigen, dass der (A. p. 149. sub 11) bemerkte Schneidezahn (A. Tab. XV. Fig. 15 und 16) nicht der linke untere eines sehr kleinen oder ganz jungen Bibers, sondern der rechte obere eines gewöhnlichen Murmelthiers ist, dem wahrscheinlich auch die ebendaselbst angeführten Rippen zugehörten.

nen Murmelthiers (*Arctomys marmota* L.), von welchem ich drei Skelete vergleichen konnte, aber merklich kleiner, als die in der Molasse gefundenen Lendenwirbel der *Arctomys primigenia* Kaup *), welche ich der freundschaftlichen Mittheilung des Entdeckers verdanke **). Dass dieser Wirbel und das Bruchstück einer Rippe mit den Knochen urweltlicher Thiere in der Nähe der Lehmgrube am Seelberge gefunden wurden, kann nicht wohl einem Zweifel unterliegen, es ist zugleich sehr wahrscheinlich, dass er mit jenen Ueberresten an diese Stelle geschwemmt worden sei. doch konnte er nicht wohl durch eine gewaltsame Strömung aus bedeutender Entfernung dahin geführt worden sein, da alle so dünnen und leicht zerbrechlichen Apophysen vollkommen unversehrt sind. Es liesse sich dies wohl durch Umhüllung mit Lehmmasse erklären, oder auch dadurch, dass der Leichnam des Thiers an diese Stelle geschwemmt wurde, oder das Thier selbst in der Nähe zu Grunde gegangen war. Für die eine oder andere der zwei letzten Vermuthungen könnte die Analogie des auf dem Rosenstein gefundenen vollständigen Skelets eines Mammuths angeführt werden, dessen ich (A. pag. 129) ausführlicher erwähnt habe. Nimmt man indess an, wogegen kein bestimmter Grund angeführt werden kann, dass die angeführten Knochen des Rennthiers und Murmelthiers den noch jetzt lebenden Arten zugehört haben, so erscheint das vereinzelte Vorkommen von einem dem höheren Norden und einem den Hochalpen zugehörigen Säugethiere allerdings auffallend, jedoch wohl aus den früheren Ver-

*) Vergl. Description d'oss. foss. V. Cahier. p. 110. Tab. XXV.

**) Ob indess diese in Rheinhessen aufgefundenen Ueberreste auf eine eigene Art bestimmt zu deuten seien, ist mir noch zweifelhaft, da sie zwar alle Merkmale fossiler Knochen haben, aber doch von dem gemeinen Murmelthiere fast nur durch die Grösse abweichen. Die mir 1849 von Herrn Dr. Debey mitgetheilten Knochen der *Arctomys aquisgranensis* Debey aus dem sandigen Loes von Aachen sind zum Theil noch grösser als die der *Arctomys primigenia* Kaup, und zum Theil um $\frac{1}{3}$ grösser als die des Skelets eines erwachsenen Murmelthiers. Die Verschiedenheit in der Grösse bewegt sich indess immerhin in den auch sonst bemerkten Grenzen.

hältnissen der Gegend erklärlich. Diese hing durch ausgedehnte Wälder ebenso mit dem hohen Norden, wie mit den Alpen der Schweiz und Tyrols zusammen, oder sie war davon wenigstens durch weit geringere Zwischenräume offenen und bewohnten Landes getrennt. Die Wanderung der Säugethiere von einer Gegend in eine andere, auch weit entfernte, war daher in früherer Zeit mehr erleichtert und der Verbreitungsbezirk der einzelnen Thiere gewann wenigstens zeitweise bedeutend an Umfang. Von den Rennthieren bemerkt Pallas *), dass sie grössere Wanderungen anstellen und dabei sogar über Flüsse setzen. Es wäre also eine Wanderung, einzelner Thiere wenigstens, in grössere Entfernungen unter entsprechenden Verhältnissen der Witterung insbesondere wohl erklärlich, wenngleich auch der frühere Verbreitungsbezirk des Rennthiers, so weit man ihn aus älteren Schriftstellern kennt, nicht bis in das südliche Deutschland reichte **). Es ist indess bekannt, dass auch in neueren Zeiten der Flamingo in heissen Sommern aus Africa nach Süddeutschland gekommen ist und dass von den im hohen Norden einheimischen Vögeln, namentlich Enten ***), fast in jedem anhaltend kalten Winter einzelne in unsere Gegenden kommen; um so mehr lässt sich annehmen, dass diese Wanderungen häufiger und in ausgedehnterem Maassstabe, zumal in einzelnen Jahren, auch bei Säugethieren in jenen älteren Zeiten stattgefunden haben, wo sie nicht blos durch die Uebereinstimmung der örtlichen und klimatischen Verhältnisse mit denen der ursprünglichen Heimath für Säugethiere ebenso begünstigt waren, wie für Vögel, sondern wo auch die zufälligen Hindernisse, welche insbesondere die zunehmende

*) Zoologia Rosso-asiatica. Tom. I. p. 212.

**) Vergl. die Untersuchungen A. Wagner's über die geographische Verbreitung der Säugethiere, in dem 4ten Bande der Abhandl. der mathem.-physikal. Classe der baier. Akademie der Wissenschaften, p. 50 u. 73.

***) Als Beleg dafür und zugleich für das ausnahmsweise vereinzelte Vorkommen sonst sehr seltener Vogel muss ein Exemplar von *Anas ruficollis* dienen, das vor ein paar Jahren in hiesiger Gegend geschossen wurde.

Bevölkerung durch Menschen der freien Bewegung der Säugethiere entgegensetzt, diese Wanderungen ebenso wenig hemmte, als dies bei den Vögeln jetzt noch der Fall ist. Es sprechen dafür gerade die Ueberreste des Rennthiers, welche an verschiedenen Orten Deutschlands, Frankreichs und selbst Italiens gefunden worden sind, und welche mit den entsprechenden Theilen des Skelets des jetzt lebenden Rennthiers übereinkommen. Die Annahme einer so ausgedehnten Verbreitung passt selbst auf den fossilen Elephanten nach den von Owen mitgetheilten Bemerkungen*). Es lassen sich dafür als neuere Beispiele anführen, dass nicht allein, wie schon wiederholt, im Laufe dieses Jahrhunderts, so auch im Jahre 1846, ein Wolf in Würtemberg erlegt wurde, der ohne Zweifel von den Vogesen aus den Weg in die Enz- und Neckar-Gegenden gefunden und grosse Verheerungen unter den Schafheerden angerichtet hat, sondern dass sogar ein sehr grosser Luchs (s. oben p. 870), wovon seit 100 Jahren kein Beispiel aufgezeichnet ist (vgl. A. p. 103), auf der schwäbischen Alb erlegt wurde, wohin er sich doch wohl nur von den Alpen der Schweiz oder Tyrols verirrt haben konnte. Eine solche Wanderung mag allerdings bei den Murmelthieren sehr selten vorkommen, da sie blos in den Alpen leben und sogar in dem hohen Norden, namentlich Schweden und Lappland, fehlen, und ihnen der Trieb und das Bedürfniss zu solchen Wanderungen nicht, oder in viel beschränkterem Maasse als den reissenden und wiederkäuenden Thieren zukommt, zumal da der lange Winterschlaf sie einen grossen Theil des Jahres vor dem Bedürfnisse, ihre Nahrung in grösserer Entfernung zu suchen, schützt, das gerade andere Thiere ohne Zweifel meist zu solchen grösseren Wanderungen veranlasst. Es lassen sich indess doch manche Zufälle denken, durch welche auch im Naturzustande ein so wenig zu solchen Wanderungen geneigtes Thier, wie das Murmelthier, einzeln an eine entfernte Stelle gelangt sein mochte, an der es auch zu Grunde ging, wie dies im vorliegenden Falle die Unversehrtheit des

*) History of brittish fossil Mammalia and Birds. London 1846. p. 261.

fossilen Wirbels wahrscheinlich macht. Es liefert vielmehr auch für solche Zufälligkeiten in früheren Zeiten einen Beleg das einzelne Vorkommen mancher Ueberreste in den verschiedenen Formationen *), wovon früher schon einige Beispiele, namentlich aus den Bohnerzgruben, angeführt wurden, welchen ich einige Beispiele bei Gelegenheit der im Torfe aufgefundenen Säugethierüberreste beifügen werde.

Noch habe ich hier die zu dem Verzeichnisse der in Würtemberg vorkommenden Säugethiere gemachte Bemerkung **) zu wiederholen, dass das auf dem königl. Naturalienkabinet befindliche Bruchstück des Schädels einer grossen Hirschart (A. p. 150. Tab. XVII. Fig. 1. 2) nicht dem *Cervus euryceros*, sondern dem *C. dama-giganteus* Cuv. zugehöre. Ausser einem ähnlichen Exemplar in der Sammlung des Fürsten zu Hohenlohe-Kirchberg (A. pag. 151) sahe ich ein Geweihbruchstück ohne Schädelrest in der Sammlung des Fürsten von Sigmaringen, vollständigere Exemplare in den Kabineten zu Mannheim und Bonn.

Ueber den Fundort des Sigmaringischen Geweihbruchstücks habe ich keine nähere Nachweisung erhalten können; indess ist nach einer Notiz Herrn Prof. Plieninger's ***) anzuführen, dass ohne Zweifel in dem die dortige Molasse überlagernden Diluvialboden ein Eckzahn des *Ursus spelaeus* und zwei Bruchstücke von Backzähnen des *Rhinoceros tichorrhinus* gefunden worden sind. Zugleich bemerke ich, dass die Backzähne einer grösseren Hirschart aus dem Diluvialboden von Canstadt, welche (A. Tab. XVI) abgebildet sind, von denen des Elennthiers bestimmt verschieden sind, dessen vollständigen Schädel ich jetzt erst unmittelbar zur Vergleichung benutzen konnte.

---

*) In Beziehung auf die von Herrn Prof. Plieninger (würtemb. naturw. Jahresh. III. Jahrg. p. 262) angeführten, in einer Muschelkalkbreccie von Herrn Dr. Rommlinger aufgefundenen Wirbel eines Nagethiers, muss ich lediglich auf die daselbst mitgetheilte Abbildung verweisen, da ich das Original selbst nicht vergleichen konnte.

**) Würtemb. naturw. Jahresh. I. Jahrg. p. 249.

***) Würtemb. naturw. Jahresh. III. Jahrg. p. 261.

Zwei Bruchstücke eines Os metacarpi und eines Os metatarsi vom Pferd, welche das königl. Naturalienkabinet aus Griechenland erhalten hatte*), veranlassten mich zu nochmaliger Vergleichung der aus dem Diluvialboden von Canstadt erhaltenen Mittelfussknochen vom Pferde. Es stellte sich dabei eine schon früher l. c. p. 168 angedeutete auffallende Verschiedenheit in den Grössenverhältnissen der allem Anschein nach ausgewachsenen Mittelfussknochen des Pferdes aus dem Diluvialboden heraus. Bei den Mittelfussknochen des Vorderfusses betrug dieselbe zwar nur etwa 6‴ in der (8½ bis 9″ betragenden) Länge des ganzen Knochens und 4 bis 5‴ in der Breite des untern Gelenks (18 bis 23‴); bei den Mittelfussknochen des Hinterfusses betrug der Unterschied in der (9 u. 10½‴ betragenden) Länge zwar bis zu 18‴, der Unterschied in der Breite des untern Gelenks aber (zwischen 15 und 23‴) bis zu 8‴; allein die Knochen selbst waren in Absicht auf Umfang und Massigkeit merklich verschieden, so dass man nach diesen Extremen der Grössenverhältnisse wohl geneigt sein konnte, das Vorkommen von zwei verschiedenen Pferdearten in dem Diluvialboden anzunehmen. Dagegen sprechen jedoch die Zwischenstufen in den Grössenverhältnissen, welche andere Exemplare zeigen, und es lässt sich jedenfalls nicht auf das etwaige Vorkommen des *Hippotherium gracile* schliessen, da die zum Theil erhaltenen Griffelbeine und wenigstens die noch deutlich ausgeprägten Gruben für dieselben unzweifelhaft die Uebereinstimmung des fossilen Pferds mit dem jetzt lebenden darthun. Die Deutung der etwas kleineren und zarteren Knochen auf eine kleinere, etwa dem Esel entsprechende Pferdeart, lässt sich nicht gehörig begründen, da das Vorkommen einer kleineren Pferdeart in der Diluvialzeit nicht gerade durch Beobachtungen an andern Orten unter-

*) Würtemb. naturw. Jahresh. V. Jahrg. 1. Hft. p. 124. Ich benutze diese Gelegenheit zur Berichtigung des dort Angegebenen; es bestanden nämlich die drei Bruchstücke von Rohrenknochen aus zwei Bruchstücken eines Os metacarpi vom Pferd, und dem Bruchstücke eines Os metatarsi, das wohl demselben Pferde zugehörte.

stützt ist, und auch unter den Pferdsknochen aus der Torfablagerung von Roigheim und Sindelfingen eine ähnliche Verschiedenheit unter den Mittelfussknochen bemerkt wird. Diese ist indess wohl viel eher aus der gewöhnlichen Erfahrung der bedeutenden Grössenverschiedenheit verschiedener Pferderacen erklärbar, wenngleich die in Griechenland aufgefundenen und von Andreas Wagner beschriebenen *) vollständigeren Ueberreste des *Equus primigenius (Hippotherium gracile)* die Annahme von zwei Arten von Pferd in der Zeit der Ablagerung des Diluviallehms und des älteren Torfs auch für die in Würtemberg aufgefundenen, in Absicht auf ihre Grössenverhältnisse sehr verschiedenen Ueberreste vom Pferd immerhin zulässig machen könnten, wenn nicht gerade durch die Uebereinstimmung des Mittelfussknochens aus Griechenland mit dem des *Hippotherium gracile* von Eppelsheim die Verschiedenheit des letzteren von den bei Canstadt gefundenen Knochen eines kleineren Pferds mehr hervorträte.

VII. **E.** Zu den (A. pag. 187) angeführten Ueberresten von Säugethieren aus der sogenannten Sandgrube bei Kirchberg, deren geognostische Verhältnisse ich (A. pag. 138) angegeben habe, kamen erst 1840 wieder einige weitere hinzu. Man fand nämlich bei 4 Fuss Tiefe das Ende des Calcaneus eines Stiers und zwei Fusswurzelknochen, namentlich den rechten Calcaneus, welche wahrscheinlich der hier aufgefundenen eigenthümlichen Art von Rhinoceros zugehören, so wie Bruchstücke von Knochen, welche wohl dem Mammuth zugehört haben könnten, von welchem Bruchstücke eines Backzahns abgesondert gefunden wurden. Mit einem oberen Backzahne eines Pferds kamen bei 10 Fuss Tiefe noch mehrere Bruchstücke nicht erkennbarer Knochen vor, und einige Fusse höher zur Seite Bruchstücke menschlicher Knochen, welche ein etwas verschiedenes äusseres Ansehen hatten, und deren Höhlungen nicht wie

*) Abhandl. der bair. Akademie d. Wissenschaften. III. u. V. Band.

die der Thierknochen mit Sand, sondern mit thoniger Erde ausgefüllt waren. Von den bei Kirchberg gefundenen Ueberresten zeigen, wie ich (A. pag. 182) bemerkte, die des Bibers, Stiers, einer Hirschart von der Grösse des Dammhirschs und des Pferds keine Verschiedenheit von den jetzt lebenden Arten; ebenso kommen die des Bären und Mammuths mit denen der Diluvialablagerungen von Canstadt u. s. w. überein.

Die Annahme, dass die früher aufgefundenen Zähne eines Rhinoceros (A. Tab. XVI. Fig. 31, 32, 33) einer besondern Art angehören, welche ich, da bisher an keinem andern Orte Würtembergs Ueberreste derselben entdeckt worden waren, *Rhinoceros Kirchbergensis* nannte, hat sich auch nach Kaup's Untersuchungen *) bestätigt. Diesen zu Folge sind Ueberreste dieser Art zuerst von Merk beschrieben und abgebildet worden **). Sie erhielt daher den oben pag. 770 entwickelten Grundzügen gemäss den Namen *Rhinoceros Merkii*. Nach Owen's ***) Untersuchungen kommt diese Art jedoch mit dem *Rhin. leptorrhinus* Cuv. überein. Wenngleich die Ueberreste dieser Art überhaupt seltener zu sein scheinen, so fällt doch um so mehr auf, dass sie bisher in Würtemberg nur an dieser Stelle aufgefunden worden sind, da die geognostischen Verhältnisse nicht wesentlich verschieden von andern Diluvialablagerungen sind, und die in diesen vorkommenden Thiere: Pferd, Mammuth, Biber, Stier, Hirsch, auch bei Kirchberg nicht fehlen.

Für die genauere Bestimmung, welcher Hirschart die (A. Tab. 34 u. 35 dargestellten) Ueberreste zugehört haben möchten, sind mir indess keine weiteren Exemplare zugekommen, und es lässt sich daher nur auf das wahrscheinlich in derselben Ablagerung, oder wenigstens in der Nähe aufgefundene Geweih des *Cervus dama-giganteus* die Vermuthung gründen, dass jene Ueberreste dieser Hirschart zugehört haben möchten. Da

*) Acten der Urwelt. Darmstadt 1841. Tom. I. p. 1.

**) Troisième lettre à Mr. Forster. Darmstadt 1786. p. 19, 20. Tab. III. Fig. 2.

***) Brittish foss. Mammals, p. 375.

dies jedoch nicht mit Sicherheit zu behaupten ist und jene Ueberreste auch keiner andern bekannten Hirschart mit Sicherheit zugeschrieben werden können, so mag die einstweilige Bezeichnung *Cervus Kirchbergensis* damit entschuldigt werden.

VIII. Zu den

Ueberresten von Säugethieren aus dem Torfe

(A. pag. 183) habe ich nur aus der Torfablagerung von Hermaringen das Bruchstück eines Geweihs des Edelhirschs und den 4ten oberen Backzahn eines Dammhirschs, sodann den Oberarmknochen eines Stiers beizufügen, welcher bei dem Baue der Eisenbahnbrücke über die Eib, in der Markung von Geisslingen, gefunden worden war. Die Breite des untern Gelenks beträgt 43‴, sie ist somit nach den (A. pag. 160) angegebenen Messungen nur um 5½‴ geringer, als an dem grössten in der Nähe des Sulzerrains bei Canstadt gefundenen Oberarmknochen, und nur um 1½‴ geringer, als an dem des Skelets eines sehr grossen Schweizerstiers. Die schwarzbraune Farbe gibt übrigens zu erkennen, dass er in einem Torfgrunde gelegen hatte. Wirklich gibt auch ein später erhaltener Bericht nachstehende Schichtenfolge an: 2 Fuss Gartenerde, 10 Fuss reiner Tuffsand, 6 Fuss Tuffsand mit Kalktuffgeröllen, 4 Fuss blauer Letten, 3 Fuss Moorgrund, in welchem verkohlte Holzstücke lagen, an welchen die Holzart noch erkannt werden konnte. Zur Vergleichung mit den (A. Tab. XVIII. und XIX. dargestellten) in Würtemberg aufgefundenen Ueberresten des Stiers dient noch insbesondere die von Göthe als Nachtrag zu der Abhandlung von Bojanus *de Uro nostrate* bestimmt gewesene Abbildung des in Jena aufgestellten Skelets des Urstiers *Bos primigenius* Boj. *), durch welche auch die Uebereinstimmung der Zähne des Unterkiefers mit den aus den Torfablagerungen Würtembergs erhaltenen deutlich wird. Es ist

*) Nova Acta Nat. Curios. Tom. XIII. P. II. Tab. XXIV.

indess das Vorkommen der Ueberreste dieses Urstiers unter ähnlichen Verhältnissen, wie bei den schon im Jahre 1738 bei Oberriexingen an einer Stelle des früheren Flussbettes der Enz gefundenen (A. p. 186. Tab. XVIII. Fig. 2, 3, 4), durch mehrere andere Beobachtungen nachgewiesen worden, von welchen ich mir erlaube, die bei der Versammlung der Naturforscher in Aachen 1847 zur Sprache gebrachte kurz zu erwähnen. Das daselbst vorgezeigte Schädelbruchstück hat mit dem bei Oberriexingen gefundenen in Form, Grösse und Farbe die grösste Aehnlichkeit, jedoch ist nur der rechte Hornkern erhalten. Er war in dem Flussbette der Ruhr angeblich mit der Hälfte einer Cocosnuss gefunden worden, deren Hinzukommen, wenn es wirklich stattfand, sich schon dadurch als zufällig erweist, dass an der ursprünglichen Verbindungsstelle mit der andern Hälfte die Spuren des Durchschneidens mit der Säge sehr deutlich sind. Eine grössere Täuschung hätte leicht bei dem Oberriexinger Exemplar, wenn es erst in neuerer Zeit gefunden worden wäre, das gleichzeitige Vorkommen von Saamen der in Amboina einheimischen *Guilandina bonducella* veranlassen können, wenn sie etwa durch einen leicht erklärbaren Zufall an den Fundort dieses Schädels gelangt wären. Einer von mir in der Flora 1827 mitgetheilten Nachricht zu Folge wurden nämlich in der Nähe des Lustschlosses Solitude, bei'm Graben nach Torferde für den Stuttgarter botanischen Garten, einige Zolle unter der Oberfläche ziemlich viele vollkommen gut erhaltene Saamen der *Guilandina bonducella* gefunden, welche ohne Zweifel für die früher in der Nähe ihres Fundorts gestandenen Gewächshäuser bestimmt gewesen waren. Da nun die Saamen von dem Abhange des Hügels, auf welchem jenes Lustschloss gebaut ist, leicht in die in geringer Entfernung vorbeifliessende Glemms und von dieser in die Enz und an die Stelle hätten gelangen können, an welcher jenes Schädelbruchstück gefunden wurde, so wäre ihr etwaiges Vorkommen an dieser Stelle um so räthselhafter gewesen, wenn nicht durch den gleichzeitigen Fund solcher Saamen bei dem Lustschlosse Solitude das Räthsel gelöst worden wäre. Es scheint deshalb nicht überflüssig, auf solche

Beispiele von Zufälligkeiten, welche wirklich stattgefunden haben oder leicht hätten stattfinden können, hinzuweisen, da äussere zufällige Umstände ohnedies das Ansehen der fossilen Ueberreste nicht selten so verändern, dass jenes keinen sicheren Nachweis über die ursprünglichen Verhältnisse ihrer Ablagerung und namentlich für ihr Alter gewährt, und daher auch Knochen und Zähne neueren Ursprungs sich von wirklich fossilen selbst erloschener Thierarten durch die äusseren Merkmale oft kaum unterscheiden lassen. Insbesondere ist der Torfboden geeignet, diesen Unterschied der äusseren Merkmale zu verwischen, indem er den Knochen und Zähnen von Thieren, welche der Art und dem geologischen Alter nach sehr verschieden sind, dieselbe Farbe u. s. w. mittheilt. Diese hat z. B. mehrere von Herrn Hüttenverwalter Dorn aus der Gegend von Kaluga mitgebrachte Knochen und Zähne des *Rhinoceros tichorrhinus*, von welchen ein Backzahn Tab. LXXI. Fig. 13 abgebildet ist, und ebenso die oben erwähnten Zähne des Rhinoceros aus den Bohnerzgruben von Neuhausen, so wie mehrere in Würtemberg gefundene Ueberreste des Urstiers so gleichförmig durchdrungen, dass ihr Gewebe durchaus schwarzbraun ist.

Dies ist auch bei vielen in dem Torfe bei Sindelfingen gefundenen Ueberresten des Urstiers der Fall, indess allerdings die Farbe mancher Ueberreste noch jetzt lebender Thiere lichter braun ist, oder wenigstens leichter bis auf einen gewissen Grad durch Waschen oder Aussetzen an die Luft entfärbt werden kann.

Dem bisher beobachteten Vorkommen einzelner Ueberreste des Urstiers zu Folge scheint das Hereinragen desselben von der Diluvialzeit bis in die Zeit der Ablagerung des älteren Torfs sich zu bestätigen, aber auch die Beschränkung der Ueberreste des Stiers innerhalb der Grenzen Würtembergs auf diese Species, indess z. B. in dem Museum zu Mannheim nicht blos ein Schädel des *Bos primigenius*, sondern auch des dem Auer verwandten *Bos priscus* und des Ochs-Auerochs *(Bos prisco-affinis)* mit dem Schädel eines *Cervus dama-giganteus* aus dem Diluvium der Umge-

gend von Mannheim aufgestellt ist. Auch das Senkenbergische Museum zu Frankfurt bewahrt einen bei Mannheim gefundenen Schädel des *Bos priscus*, so wie das Museum zu Bonn den Schädel eines Ochs-Auerochs aus dem Flussbette der Lippe. Diese Exemplare erweisen also, dass die beiden letzteren Stierarten dem südlichen Deutschland nicht so fremd waren, als ich früher nach den in Würtemberg bisher aufgefundenen Ueberresten *) annehmen zu müssen glaubte **). Somit würden die bisher in dem Torfe aufgefundenen Ueberreste folgende Reihe bilden.

1) Mensch, 2) Fuchs, 3) Hund, 4) Biber, 5) Ziege, 6) Schaf? 7) Stier *(Bos primigenius* und *hodiernus)*, 8) Hirsch *(Cervus elaphus)*, 9) Reh, 10) Dammhirsch, 11) Pferd, 12) Schwein.

Zu den früher (A. pag. 196) angeführten Ueberresten eines Raubvogels und einer Ente kommt der Oberarmknochen einer Gans aus dem Torfe von Sindelfingen, wobei es nur unerwartet erscheint, dass von jetzt so gemeinen Thieren, wie Schafen, Ziegen, verhältnissweise viel weniger Ueberreste vorkommen, als vom Ochs, Hirsch, Reh, Pferd, Schwein. Indem man dadurch auf die Säugethier-Fauna zur Zeit der früheren Torfbildung zurückgeführt wird, muss es befremden, dass von den ohne Zweifel in grosser Menge vorhanden gewesenen Fröschen so wenige Spuren übrig geblieben oder aufgefunden worden sind, da doch selbst in der Diluvialablagerung bei Canstadt ziemlich viele Ueberreste derselben sich erhalten haben, wie dies auch an andern Orten bemerkt worden ist. In Uebereinstimmung mit der Eigenthümlichkeit der Säugethier-Fauna des älteren Torfs steht dagegen die Fauna der darin vorkommenden Mollusken,

*) Würtemb. naturw. Jahresh. III. Jahrg. 2. Hft. p. 178.

**) Ein in dem naturhistorischen Museum zu Hamburg aufgestellter, in den dortigen Torfmooren gefundener Schädel mit 2 vollständigen Hornkernen gehört dem *Bos primigenius* zu, ebenso 2 Schädel im Berliner Museum, von welchen der eine wohl eine Länge von 2 Fuss hat. Es scheint also, dass dem *Bos primigenius*, ebenso wie dem ihm verwandten Stier der Jetztzeit, die früher wohl sehr ausgedehnten moorigen Weiden häufig zum Aufenthalte gedient haben.

welche dem, in dem IIten Bande der würtemb. naturw. Jahreshefte enthaltenen Verzeichnisse Hrn. v. Klein's zu Folge denn doch einige Eigenthümlichkeiten zeigt *).

IX. Zu den

Ueberresten von Säugethieren aus alten Grabhügeln und Gräbern

haben auch die neueren umfassenden Ausgrabungen **) keine Beiträge geliefert, welche für die Geschichte der Fauna Würtembergs von besonderem Interesse wären, so gross auch das Interesse ist, das sie in anderer Hinsicht gewähren. Ebenso wenig sind mir

X. Ueberreste von Säugethieren in dem neueren Alluvialboden

zugekommen, welche mir weitere Aufschlüsse in der zuvor genannten Beziehung gewährt hätten, und ich beziehe mich daher auf die (A. p. 197) darüber gemachten Bemerkungen.

Von den bisher bemerkten Fundorten von Säugethierüberresten sind wenigstens entsprechende schon in dem Werke über die fossilen Säugethiere Würtembergs angeführt worden. Die bisher mitgetheilten Nachträge enthalten also grösstentheils blos Berichtigungen und Ergänzungen

---

*) Der im 2ten Bande des Museum Senkenbergianum enthaltenen Abhandlung H. v. Meyer's zu Folge, wo die Torfgebilde von Ensheim und Dürheim hauptsächlich in Rücksicht ihrer animalischen Einschlüsse dargestellt sind, finden sich in denselben Ueberreste vom Dachs, Hund, Nager (*Mus minutus* und *arvicola*), Pferd, Schwein, Hirsch und Reh, Ochs (*Bos primigenius*), also mit Ausnahme des Bibers dieselben Säugethiere, wie in den Torfablagerungen von Sindelfingen und Osterbrücken, in welchen dagegen der Dachs und eine der europäischen ähnliche Schildkröte bis jetzt fehlt.

**) Die Heidengräber am Lupfen bei Oberslacht, aus Auftrag des würtemb. Alterthumsvereins geöffnet und beschrieben von Hauptmann v. Dürrich und Dr. Wolfgang Menzel. Stuttgart 1847.

der früheren Beobachtungen. In neuester Zeit sind jedoch Säugethierüberreste noch in andern Formationen aufgefunden worden, von welchen wir die des tertiären Gypses des Högäus pag. 858 angeführt haben. Ein besonderes Interesse gewähren

XI. die Ueberreste von

Säugethieren aus der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias bei Degerloch und Steinebronn,

welche Herr Professor Plieninger aufgefunden hat *), der schon früher seine Beobachtungen über die in dieser Ablagerung vorkommenden Ueberreste von Reptilien und Fischen mit Bemerkungen über die Deutung und Stellung dieser Formation bekannt gemacht hat **).

1) Die von ihm der zuvor angeführten Abhandlung (Tab. I. Fig. 3 bis 10) beigefügten Abbildungen habe ich Tab. LXXI. Fig. 14 und 15 und Fig. 18 bis 23 copiren lassen, zum Theil nach Vergleichung mit den Originalien. Letzteres gilt namentlich von dem 2ten der (l. c. Tab. I. Fig. 4) Tab. LXXI. Fig. 15 abgebildeten Backzähne, der ohne allen Zweifel einem Säugethiere zugehört, welchem Herr Prof. Plieninger den Namen *Microlestes antiquus* beigelegt hat. Er weist zugleich auf die Verwandtschaft desselben mit den fleischfressenden oder insectenfressenden Didelphiden und auf die von Owen ***) beschriebenen fossilen Kiefern von *Thylacotherium* und *Phascolotherium* aus dem Stonesfielder Schiefer hin, wozu denn Owen †) noch die der fossilen Insectenfresser und insbesondere eines flughäutigen Insectenfressers hinzufügt. Diese Verwandtschaft wird durch die Beschaffenheit der Backzähne lebender

*) Würtemb. naturw. Jahresh. III. Jahrg. 2 Hft. p. 164.

**) Beiträge zur Palaeontologie Würtembergs, von H. v. Meyer und Prof. Dr. Th. Plieninger. 1844. p. 105.

***) Geolog. Transact. 2. Ser. Tom. VI. P. I. p. 47. Tab. V u. VI.

†) Brittish foss. Mammals, p. 17.

Marsupialien, namentlich der des *Dasyurus Mangei* bestätigt, wie dies aus der Vergleichung des vorletzten linken untern Backzahns desselben erhellt, wovon Tab. LXXI. Fig. 16 die äussere, Fig. 17 die innere Seite darstellt. Es ist jedoch zu bemerken, dass die noch vorhandene grössere conische Erhöhung des fossilen Zahns durch ihre merklich breitere Basis und ihre stumpfere Spitze sich von den schmalen und spitzen Höckern der insectenfressenden Marsupialien, deren Schädel ich vergleichen konnte, namentlich von denen des *Dasyurus Mangei* unterscheidet, darin aber allerdings den oben angeführten Didelphiden und einigen Insectenfressern, z. B. den *Talpa*, *Chrysochloris*, *Sorex* näher steht. An dem Zahne Fig. 15 ist die äussere Erhöhung abgebrochen, wodurch also die hintere Erhöhung deutlicher hervortritt.

2) Die von Herrn Prof. Plieninger l. c. Fig. 5-10 abgebildeten Zähne sind als Schneidezähne einer den *Sargus* ähnlichen Fischart bezeichnet, der deshalb der Name *Sargodon tomicus* beigelegt wird. Die Schneidezähne der *Sargus* sind bekanntlich scharf und denen des Menschen ziemlich ähnlich. Ihre Hauptverschiedenheiten sind in Owen's Odontographie Tab. I. dargestellt. Es scheint mir indess diese Deutung einer genauen Prüfung zu bedürfen, und ich habe daher nicht nur die l. c. Fig. 5-10 abgebildeten Zähne auf Tab. LXXI. Fig. 18-23 copiren lassen, sondern auch die Abbildung von ein Paar mir von Herrn Prof. Kurr mitgetheilten Zähnen in natürlicher Grösse und vergrössert Fig. 24-27 beigefügt. Da bis jetzt der Backzahn des *Microlestes antiquus* Pl. der einzige entschieden einem Säugethiere zugehörige Zahn ist, welcher in dieser Breccie gefunden wurde, so fragt es sich natürlich zuerst, ob die fraglichen Schneidezähne nicht vielleicht demselben Thiere zugehört haben könnten. Hält man dabei die Analogie des Backzahns des *Microlestes* mit denen des *Dasyurus* fest, so würde die Form der Schneidezähne des letzteren der Annahme nicht gerade entgegenstehen, dass die fossilen Schneidezähne dem *Microlestes* oder einer diesem und denjenigen Marsupialien verwandten Gattung zugehören, bei welchen sich die Schneidezähne

mehr denen der körner- oder pflanzenfressenden Säugethiere nähern. Sie weichen indess von den Schneidezähnen der Wiederkäuer in der Form merklich ab, nähern sich aber darin um so mehr den Schneidezähnen der Palaeotherien, wie sich dies insbesondere aus der Vergleichung mit den (A. Tab. VIII) dargestellten Schneidezähnen des *Palaeotherium medium* Fig. 35-44 und des *Pal. minus* Fig. 51, 52 ergibt. Von ersteren habe ich zu bequemerer Vergleichung Tab. LXXI. Fig. 28 den äusseren Schneidezahn des Unterkiefers und zugleich die mir von Herrn Prof. Kurr mitgetheilten Zähne, Fig. 24 und 26, vergrössert abbilden lassen. Damit tritt nicht nur die äussere Aehnlichkeit beider in Absicht auf Form, sondern auch die Aehnlichkeit der Structur, namentlich der Wurzel, mehr hervor, welche an dem Zahne Fig. 26 (27) abgebrochen ist. Es ist auf der Bruchfläche die concentrische Absonderung des Kerns der Wurzel und des Canals in der Mitte desselben sichtbar, so wie die Uebereinstimmung der Verhältnisse des Bruchs mit denen mehrerer Wurzeln von Schneidezähnen des *Palaeotherium medium* aus den Bohnerzgruben von Neuhausen. Es ist indess nicht zu misskennen, dass der Zahn Fig. 18 sich mehr den mittleren Schneidezähnen des *Hypsirymnus Potoru* nähert, während die Zähne Fig. 22. 23, so wie die von mir beigefügten Zähne Fig. 24. 26 mehr mit denen der Palaeotherien, und zwar der Grösse nach mit denen des *Pal. medium*, übereinkommen würden. Die Zähne Fig. 20. 21, an welchen der obere Rand der Krone etwas ausgeschweift ist, würden den Schneidezähnen der Sargoiden ähnlicher sein. Es sind diese Aehnlichkeiten jedoch hauptsächlich der äusseren Form entnommen. Es muss aber dabei darauf aufmerksam gemacht werden, dass der den Palaeotheriumzähnen eigenthümliche Wulst an der Basis der Krone und die auf der hinteren Fläche der Palaeotherienzähne, Fig. 28, gegen die Mitte gerichtete Erhöhung bei den Sargodonzähnen fehlt. Bei letzteren geht die Wurzel ohne Wulst in die Krone über. Diese Eigenthümlichkeit würde weniger einen Unterschied zwischen den Sargodonzähnen und denen des *Dasyurus* und *Hypsirymnus* und wohl auch mehrerer anderer Marsupialien

begründen, deren Schneidezähne fast alle Verschiedenheiten der Form zeigen, welche die verschiedenen Exemplare der Zähne des als *Sargodon* bezeichneten Fisches darstellen. Die Geltung der Form für die Annahme, dass diese Zähne einem der genannten Säugethiere angehört haben, wird jedoch durch einen mehr äusseren Grund sehr vermindert. Wenn nämlich durch die Backzähne des *Microlestes* auch das Vorkommen von einem den Beutelthieren und Insectenfressern verwandten Säugethiere in dieser Breccie erwiesen, und dadurch vielleicht derselben eine andere Stelle in der Reihe der Formationen anzuweisen ist, so fehlt doch bis jetzt jede Spur von Knochen oder Zähnen eines Palaeotherium, indess namentlich in der bis jetzt ergiebigsten Fundgrube von Zähnen der Palaeotherien und Anoplotherien von Neuhausen die verschiedenen Arten von Zähnen ohngefähr in der verhältnissweisen Zahl aufgefunden worden sind, welche der ursprünglichen in den Kiefern selbst entspricht. In den Bohnerzgruben kommen dabei deutlich erkennbare grössere Bruchstücke von Knochen zwar selten vor, allein in der Breccie zwischen Keuper und Lias fehlen sie beinahe ganz, während doch Theile des Skelets von Reptilien in der Breccie zwischen Keuper und Muschelkalk ziemlich häufig und ziemlich gut erhalten vorkommen. Die obere Breccie enthält fast blos Ueberreste von Fischen und Reptilien, und zwar namentlich Zähne und Schuppen. Es würde daher das Vorkommen der Zähne von Sargusarten nicht unerwartet sein, indess allerdings das, wenngleich nach dem Ergebniss der bisherigen Untersuchungen sparsame, Vorkommen von Schneidezähnen von Säugethieren, bei dem beinahe gänzlichen Mangel anderer Säugethierüberreste und dem Mangel von den sonst zahlreicheren Backzähnen der Palaeotherien, insbesondere selbst in den unmittelbar über und unter der Breccie liegenden Schichten, als ein Zufall erscheinen würde, dem kaum andere Zufälligkeiten des Vorkommens in andern Schichten an die Seite gestellt werden könnten. Es bleibt also die Entscheidung der Frage, ob die Sargodonzähne wirklich einem dem Sargus verwandten Fische oder einer den Beutelthieren verwandten Gattung von Säugethieren zugehören, noch

unentschieden, da die kleinen Verschiedenheiten, welche die Sargodonzähne von den lebenden Didelphiden trennen, bei der fossilen Gattung nicht gerade angenommen werden müssen. Die vom Grafen Münster *) beschriebenen und abgebildeten Ueberreste von Fischen aus dem Wiener Becken lassen jedoch vermuthen, dass die Sargodonzähne vielleicht der Münsterschen Gattung *Capitodus* zugehören möchten.

Die unter Abtheilung IV bis X begriffenen Fundorte von Säugethierüberresten gehören der Diluvial- oder der älteren und neueren Alluvialbildung an. Wenngleich nicht von allen Fundorten Nachträge anzuführen sind, so wird es doch nöthig, hier das (A. p. 201 u. 202) mitgetheilte Verzeichniss der den einzelnen Bildungen zugehörigen Säugethiere abdrucken zu lassen, da sich darauf die Resultate über die der Fauna der einzelnen Formation, und der Fauna überhaupt, zu verschiedenen Zeiten gründet.

IV. In der Höhle bei Erpfingen fanden sich Ueberreste vom:

1. Menschen * (A. Nr. 1).
2. Hund * (A. Nr. 2).
3. Marder * (A. Nr. 3).
4. Wiesel * (A. Nr. 4).
5. Fuchs * (A. Nr. 5).
6. *Ursus giganteus* (A. Nr. 11).
7. *Ursus spelaeus major* (A. Nr. 12).
8. *Ursus spelaeus minor* (A. Nr. 13).
9. Haase * (A. Nr. 6).
10. Ratte * (A. Nr. 7).
11. Pferd * (A. Nr. 10).
12. Schwein * (A. Nr. 8).
13. Stier (A. Nr. 9).

*) Beiträge zur Petrefactenkunde. V. Hft. p. 67. Tab. VI. VII. Hft. p. 12. Tab. I. II.

V. In der Schillershöhle bei Wittlingen:

1. Mensch * (A. Nr. 1).
2. { Wolf ? (A. Nr. 2).
   { Hund ? (A. Nr. 3).
3. Fuchs * (A. Nr. 4).
4. Bär * (A. Nr. 4).
5. Luchs * (A. Nr. 5).
6. Hirsch * (A. Nr. 6).
7. Reh * (A. Nr. 7).
8. Dammhirsch (A. Nr. 8).

VI. In dem weicheren Kalktuffe der schwäbischen Alb:

1. Mensch ? (A. Nr. 1), p. 871. Nr. 1.
2. Reissendes Thier ? (A. Nr. 2).
3. Wolf oder Hund (A. Nr. 3).
4. Igel, p. 872. Nr. 6.
5. Biber, p. 872. Nr. 7.
6. Pferd (A. Nr. 4).
7. Schwein, p. 871. Nr. 5.
8. Reh (A. Nr. 5), p. 871. Nr. 3.
9. Hirsch (A. Nr. 6), p. 871. Nr. 4.
10. Stier (A. Nr. 7), *(Bos primigenius?)*.
11. Ziege (A. Nr. 8), p. 871. Nr. 2.

VII. Ueberreste von Säugethieren aus der Diluvial- oder älteren Alluvial-Formation, dem Süsswasser- (Mineralwasser-) Kalke von Canstadt und Stuttgart. A. auf der Höhe der Alb. B. in der Nähe von Ulm. C. der Diluvial- oder älteren Alluvialbildung des Neckargebiets. D. aus dem Mineralwasserkalke von Canstadt und Stuttgart. E. der Sandgrube bei Kirchberg.

1. Mensch (A. Nr. 1), E. p. 895.
2. Bär (A. Nr. 2), A. p. 873. Nr. 3. 4. 5. C. p. 880. B. p. 893.

3. Tiger (A. Nr. 3).

4. Hyäne (A. Nr. 4).

5. Wolf (A. Nr. 5).

6. Hund ? (A. Nr. 6).

7. Fuchs ? (A. Nr. 7).

8. Maulwurf (A. Nr. 8).

9. Wiesel (A. Nr. 9).

10. Marder oder Iltis (A. Nr. 10).

11. Biber (A. Nr. 11).

12. *Hypudaeus amphibius* (A. Nr. 12).

13. *Hypudaeus arvalis* (A. Nr. 13).

14. Haase (A. Nr. 14).

15. Murmelthier *(Arctomys marmota)*, C. p. 889. Tab. LXXI. Fig. 9 bis 11.

16. *Cervus dama-giganteus* (nicht *euryceros*), (A. Nr. 15.), p. 893.

17. Grosser Hirsch (A. Nr. 16).

18. Edelhirsch (A. Nr. 17), A. p. 873. Nr. 1. C. p. 881. D. p. 880 und 881.

19. Dammhirsch (A. Nr. 18), E. p. 896.

20. Kleiner Hirsch (A. Nr. 19).

21. *Cervus tarandus* (A. Nr. 20. 21), D. p. 887.

22. Stier (A. Nr. 22), A. p. 873. Nr. 2. D. p. 880, 882, 883. E. p. 895.

23. Pferd (A. Nr. 23), C. p. 879, 880, 883, 885, 886. E. p. 895.

24. Schwein (A. Nr. 24).

25. Mammuth (A. Nr. 25), A. p. 876. Nr. 7. D. p. 879, 880. C. p. 881, 882, 883. B. p. 883, 885, 886.

26. *Rhinoceros tichorrhinus* (A. Nr. 26), A. p. 875. Nr. 6. *a. b.* Tab. LXIX. Fig. 16, 17. D. p. 879, 880. Tab. LXXI. Fig. 12. C. p. 881, 883, 885. Tab. LXX. Fig. 18.

27. *Rhinoceros leptorrhinus* Cuv. { *Merkii* Kaup. / *Kirchbergensis* Jäg. } (A. Nr. 27). E. p. 896.

28. Hirsch, von Kirchberg (A. Nr. 28). E. p. 896.

29. Narwhal (A. Nr. 29).

Schildkröte, Vogelfedern? Ziege, Frosch, Gans, Strandläufer, Staar.

VIII. Ueberreste von Säugethieren im Torf:

1. Mensch (A. Nr. 1).
2. Fuchs (A. Nr. 2).
3. Hund (A. Nr. 3).
4. Biber (A. Nr. 4).
5. Ziege (A. Nr. 5).
6. Schaf oder Ziege (A. Nr. 6).
7. Stier (A. Nr. 7), p. 897. *(Bos primigenius).*
8. Hirsch (A. Nr. 8), p. 897.
9. Reh (A. Nr. 9).
10. Dammhirsch (A. Nr. 11), p. 897.
11. Pferd (A. Nr. 12).
12. Schwein (A. Nr. 12).

Raubvogel, Ente, Gans, Frosch, Schnecken.

IX. Ueberreste von Säugethieren aus alten Grabhügeln und Gräbern (A. p. 197), p. 901.

1. Mensch.	4. Hirsch.	7. Pferd.	Ente.
2. Hund.	5. Reh.	8. Schwein.	Haushahn.
3. Haase.	6. Stier.		

X. Ueberreste von Säugethieren in dem neueren Alluvialboden (A. pag. 197), p. 901.

1. Mensch.	3. Hirsch.	5. Ziege.	7. Pferd.
2. Hund.	4. Reh.	6. Stier.	8. Schwein.

XI. Ueberreste von Säugethieren aus der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias bei Degerloch und Steinebronn.

1. *Microlestes antiquus* Pl., p. 902. Nr. 1. Tab. LXXI. Fig. 14, 15.
2. *Sargodon tomicus* Pl., p. 903. Nr. 1. Tab. LXXI. Fig. 18-27. *Capitodus* Münst.

Resultate.

1) Vergleicht man die Reihe der Säugethiere, deren Ueberreste sich in den verschiedenen Ablagerungen finden, welche der Gegenstand der früheren, so wie dieser nachträglichen Untersuchungen sind, so lassen sie sich abtheilen:

A. in solche, die noch jetzt bei uns leben;

B. in solche, welche in geschichtlicher Zeit in unseren Gegenden gelebt haben und verschwunden sind, aber noch jetzt der Fauna Europa's angehören;

C. in solche, welche in vorgeschichtlicher Zeit gelebt haben.

Letztere lassen sich weiter abtheilen

a) in solche, welche vielleicht in vorgeschichtlicher Zeit schon bei uns gelebt und sich bis in die geschichtliche oder selbst bis in die gegenwärtige Zeit erhalten haben;

b) in solche, welche in vorgeschichtlicher Zeit wahrscheinlich auch bei uns gelebt haben und zu Grunde gegangen sind; und

c) in solche, welche jeglichenfalls in vorgeschichtlicher Zeit auf der Erde gelebt haben und zu Grunde gegangen sind, von welchen jedoch nicht nachweisbar oder auch nur wahrscheinlich ist, dass sie früher zu der Fauna unserer Gegenden gehört haben.

2) Der ersten Abtheilung von Säugethieren, welche noch jetzt in unseren Gegenden leben, gehören ausschliesslich die Ueberreste des neueren Alluvialbodens an, wobei nur auffällt, dass er nach der bisherigen

Erfahrung nicht reicher an Ueberresten einer grösseren Zahl von Thieren der jetzigen Fauna unserer Gegenden ist. Es dürfte dies nicht blos aus den verhältnissweise minder zahlreichen und ausgedehnten Nachforschungen, sondern vielleicht auch daraus erklärbar sein, dass die Umstände, unter welchen sich diese Ueberreste befinden, ihre Verwesung mehr begünstigen, und dass die Knochen und Zähne mancher Thiere vielleicht schneller durch Verwesung zerstört werden, wie dies namentlich bei denen der wilden Katze und der Hauskatze, vielleicht ebenso wie bei denen der Affen, der Fall zu sein scheint *).

3) Die Säugethierüberreste, welche in alten Gräbern gefunden wurden, dienen mehr als Belege für die Uebereinstimmung der vor mehreren Jahrhunderten bestandenen Fauna mit der gegenwärtigen. Es ist dabei auffallend, dass in den Gräbern, so viel mir bekannt, bis jetzt Ueberreste des Bären, des Luchs und des Wolfs fehlen, da diese Thiere zu der Zeit der Errichtung mancher Grabstätten ohne Zweifel nicht ganz selten waren, und die Beigabe von Ueberresten derselben für die Bezeichnung des Lebens oder der Thaten des einzelnen Menschen von Bedeutung gewesen sein würde.

4) Die Ueberreste des jetzt lebenden Bären und Luchs finden sich dagegen vereint mit denen des neueren Alluvium's in der Schillershöhle bei Wittlingen, indess sie weder in dem Kalktuffe der Alb, noch im Torfe, noch in der Höhle bei Erpfingen, noch in dem älteren Alluvial- oder Diluvial-Boden bis jetzt aufgefunden worden sind.

5) Dem Torfe und dem Kalktuffe sind die meisten der in ihnen enthaltenen Ueberreste von Säugethieren der jetzigen Fauna gemeinschaftlich. Die in beiden vorkommenden Ueberreste des Bibers leiten auf die Analogie der Verhältnisse, unter welchen diese Thiere lebten und zu Grunde gingen und unter welchen die Ablagerung des Torfs und des Kalktuffs sich bildete.

*) Würtemb. naturw. Jahresh. III. Jahrg. 1. Hft. p. 72.

6) Die in dem Torfe und Kalktuffe vorkommenden Ueberreste des *Bos primigenius* verbinden jene mit der Periode des älteren Alluvium's oder Diluvium's, und ebenso reihen sich dieser die in der Erpfinger Höhle gefundenen Ueberreste des *Ursus spelaeus* an.

7) Zwar finden sich in der Erpfinger Höhle, der bisher gemachten Ausbeute zu Folge, nicht, wie in einigen anderen Höhlen, mit den Ueberresten des *Ursus spelaeus* zugleich auch die des *Rhinoceros tichorrhinus*, wohl aber in dem oberen Boden auf der Höhe der Alb bei Weissenstein und in der Gegend von Ulm, der sich dadurch jeglichenfalls dem älteren Alluvium oder Diluvium der Niederungen anschliesst, in welchem mit den Ueberresten mancher jetzt noch einheimischer Thiere die des *Ursus spelaeus* und des *Rhinoceros tichorrhinus*, Ueberreste der Hyäne, des Tigers, des Mammuths, des *Cervus dama-giganteus* vorkommen, so wie in der Sandgrube bei Kirchberg, in Verbindung mit denen des *Ursus spelaeus* und des Mammuths, Ueberreste einer eigenthümlichen Hirschart und des *Rhinoceros leptorrhinus*, welche bis jetzt in anderen Diluvialablagerungen nicht nachgewiesen sind.

8) Die in dem neueren Alluvium, dem Torfe und dem Kalktuffe vorkommenden Thiere kommen jedoch auch in dem Diluvialboden nicht selten in entsprechender Zahl vor, und sie mögen daher häufig mit dem Diluvium gemengt worden sein, das an vielen Orten blos als älteres Alluvium anzunehmen ist.

9) Das vereinzelte Vorkommen des Murmelthiers, Rennthiers, Narwhals in dem Diluvialmergel dürfte wohl mehr zufälligen Umständen zuzuschreiben sein und mehr zum Beleg für die lange Dauer der Periode der jetzigen Fauna dienen, da die Knochen jener Thiere ebenso verändert sind, wie die Knochen der entschieden der Diluvialzeit angehörigen Thiere.

10) Dies gilt auch von den Knochen des Hirschs, Stiers, Pferds. Das fast constante Vorkommen dieser Ueberreste, insbesondere der Knochen und Zähne des Pferds, mit denen des Mammuths, Rhinoceros u. s. w.,

deutet übrigens darauf hin, dass jene Thiere zu gleicher Zeit mit dem Mammuth u. s. w. in unseren Gegenden gelebt haben.

11) Es lässt sich sogar vermuthen, dass das Pferd in jener Zeit des Mammuths sehr verbreitet und zahlreich gewesen sei, indess das Schwein noch sehr selten war, von welchem dagegen in dem Torfe und Kalktuffe häufig Ueberreste gefunden werden.

12) Das Vorkommen des Bibers in dem Kalktuffe der Alb und in dem Torfe mit dem *Bos primigenius*, ferner in der Ablagerung bei Hohenlohe-Kirchberg und in dem Mineralwasserkalke von Canstadt, in dem Süsswasserkalke von Andernach *), und nach Owen's **) Mittheilungen in dem Torfe von England, und zwar mit den dem Diluvium angehörigen Ueberresten des Mammuths, Rhinoceros u. s. w., ferner in den Höhlen von Chokier ***), dürfte vermuthen lassen, dass auch der Biber, ebenso wie der *Bos primigenius*, das Pferd, der Hirsch, sich durch mehrere Perioden hindurch erhalten haben, und dass der Biber, ebenso wie die eben genannten Thiere, ein Verbindungsglied zwischen der vorhistorischen und der historisch bekannten und der jetzigen Fauna bilde.

13) Die in dem Mineralwasserkalke von Canstadt eingeschlossenen Ueberreste sind ohne Zweifel in Folge späterer Verdrängung des weicheren Diluvialmergels durch die mit grosser Gewalt heraufdringenden Quellen und des reichlichen Absatzes von Kalk in diesem eingeschlossen worden, indess die in den Höhlen des Mineralwasserkalks befindlichen Knochen grösstentheils durch Einschwemmung dahin gelangt sein mögen.

14) Ohne Zweifel sind auch die an einzelnen Stellen des Diluvialmergels zum Theil in grosser Zahl zusammengehäuften Knochen des Mammuths, Rhinoceros u. s. w. durch spätere Anschwemmung, nicht selten in

*) Nova Acta Nat. Curios. Vol. XI. P. II.

**) British foss. Mammals, p. 190 u. f.

***) Schmerling l. c. II. Bd. 2. Hft. p. 111.

Verbindung mit Ueberresten jetzt noch bei uns lebender Säugethiere, an ihre jetzige Lagerstätte gelangt, es erweist jedoch

15) die Beschaffenheit des grössten Theils dieser Ueberreste, so wie das Vorkommen eines ganzen Skelets des Mammuths auf dem Rosenstein bei Canstadt, dass sie nicht aus einer grossen Entfernung herbeigeschwemmt worden sein konnten, es wird

16) vielmehr auch daraus wahrscheinlich, dass jene untergegangenen Thiere früher bei uns gelebt haben, und es lässt sich namentlich bei der Menge und Unversehrtheit der in der Erpfinger Höhle gefundenen Ueberreste des *Ursus spelaeus* mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Thiere zum Theil wenigstens lebend in diese Höhle gelangt seien, wofür denn auch das in der Wittlinger Höhle gefundene Skelet des ehemals auch bei uns einheimischen gemeinen Bären und die auch bei dem *Ursus spelaeus*, wie dem gemeinen Bären anzunehmende Gewohnheit, sich in solche Höhlen zu verkriechen, angeführt werden kann. Auf der andern Seite macht gerade die Lokalität von Erpfingen das Einschwemmen so vieler Leichname oder Skelete des Höhlenbären unwahrscheinlich, indess die in dieser Höhle gefundenen Ueberreste anderer Säugethiere offenbar mehr durch Einschleppen von Raubthieren oder durch Menschen, oder durch irgend einen andern Zufall in dieselbe gelangt waren. Bei andern Höhlen begünstigt die Oertlichkeit ein solches Einschwemmen von Knochen, wie ich dies zum Theil bei den Höhlen in Franken und am Harz, und bei der Stoberhöhle in Mähren auch nach eigener Beobachtung annehmen zu müssen glaube, so wie insbesondere in Absicht auf die Knochen des *Ursus spelaeus*, welche ich in kleinen Höhlungen des Uebergangskalks bei Stromberg mit Knochen von Pferden und Rindern fand *). Es ist ein solches Einschwemmen sogar unzweifelhaft bei der Höhle von

*) Vergl. hierüber die Abhandlung: „Die Höhlen mit Knochen urweltlicher Thiere im rheinisch-westphälischen Gebirge", in der 1847 erschienenen Schrift Nöggeraths: die Entstehung und Ausbildung der Erde, p. 212 u. 224.

Callow *), da das Vorkommen eines beinahe vollständigen Skelets eines Rhinoceros in derselben nur durch Einschwemmen des ganzen Leichnams erklärlich ist, wenn man nicht etwa annehmen kann, dass diese Höhle selbst erst später durch Einsenkung des Diluvialbodens entstanden sei, in welchen dieses Skelet zunächst abgesetzt worden war.

17) Die verhältnissweise Zahl der Gattungen fleischfressender und pflanzenfressender Säugethiere und die Zahl der Individuen der Diluvialablagerung entspricht zwar ohngefähr dem in der jetzigen Fauna stattfindenden Verhältnisse, jedoch sind die Ueberreste einiger Säugethiere, nämlich des *Ursus spelaeus*, der Hyäne, des Tigers, des *Cervus dama-giganteus*, so wie der eigenthümlichen Hirschart und des *Rhinoceros leptorrhinus*, welche in der Sandgrube bei Kirchberg gefunden worden sind, verhältnissweise seltener, während die Verbreitung und Zahl der Ueberreste des *Rhinoceros tichorrhinus* und des Mammuths gegen die der andern Säugethiere überwiegt.

18) Die Ueberreste der reissenden Thiere der Diluvialperiode finden sich verhältnissweise gegen die der pflanzenfressenden Wiederkäuer und Pachydermen so sparsam, ohnerachtet sie nicht eher als die anderer Thiere zu verwittern scheinen, dass man sogar annehmen könnte, sie haben, mit Ausnahme des Höhlenbären, weniger zu der regelmässigen Fauna der Diluvialperiode unserer Gegend gehört, die sie vielleicht nur ausnahmsweise oder zeitweise besuchten, wie jetzt etwa der Wolf und der Luchs. Waren sie aber, wie dies bei letzteren früher der Fall war, auch in grösserer Menge vorhanden, so konnte ihre Ernährung keine Schwierigkeit haben.

19) Anders verhält sich dies in Absicht auf die überwiegende Zahl pflanzenfressender Säugethiere, da wenigstens die untergegangene Flora der Gebirgsarten unserer Gegenden an Arten und selbst an Individuen sehr arm ist, und die verhältnissweise reichste Flora, deren Ueberreste in

*) Buckland, Reliquiae diluvianae. 2. Edit. 1824. p. 273. Tab. XX.

den Vogesen im Sandsteine und der Keuperformation sich finden, und welche vielleicht der Diluvialperiode am nächsten steht, denn doch für die Ernährung so vieler und grosser Thiere nicht wohl zugereicht haben konnte, und schon wegen der Beschränkung auf wenige Gattungen weniger zur Nahrung für verschiedenartige Säugethiere taugte. Dazu dürfte selbst eine der Flora unserer nächsten Umgebung ähnliche Flora eher geeignet gewesen sein, deren seit Jahrhunderten unveränderter Bestand durch die Uebereinstimmung der in dem Mineralwasserkalk von Canstadt vorkommenden Pflanzen mit denen der jetzigen Flora des Landes sich auch durch die genauen Untersuchungen Alex. Braun's *) bestätigt hat. In dieser Hinsicht füge ich den von A. Brongniart **), Lyell und Owen angeführten Bemerkungen nur die Erfahrung bei, welche mir die bis zum Jahr 1817 hier bestandene Menagerie an die Hand gibt, dass drei asiatische Elephanten, Tapire, Quagga's, eine kleine Heerde von Kamelen, Dromedaren, Lama's, Büffeln, Zebu's, ägyptischen Ziegen, virginischen und indischen Hirschen, Antilopen während mehrerer Jahre bei dem gewöhnlichen Futter verwandter Hausthiere ganz gut gediehen sind, dass also die pflanzenfressenden Säugethiere wohl unter allen Himmelsstrichen eine hinlängliche Zahl von Futterkräutern finden dürften, so viele auch deren unter einem fremden Klima sein mögen, welche sie verschmähen. Es war also wenigstens die Möglichkeit gegeben, dass diese Thiere auch bei einer der jetzigen sehr ähnlichen Flora bestehen konnten, zumal da den zum Theil von Baumzweigen und Sprossen lebenden grösseren Pachydermen und Wiederkäuern auch in der jetzigen Vegetation des Nordens hinlängliches Material, namentlich in der überwiegenden Verbreitung der immergrünen Coniferen, gegeben war. Die, wenngleich bedeutende Zahl von Indivi-

*) Darstellung der geolog. Verhältnisse der am Nordrande des Schwarzwaldes hervorbrechenden Mineralquellen, von Walchner. 1843. p. 53.

**) Considérations sur la nature des Végétaux, qui ont couverts la terre aux différentes époques de sa Formation. 1838. p. 24.

duen, welche die Ueberreste des Mammuths und Rhinoceros annehmen lassen, steht jedoch bedeutend hinter der Zahl von lebenden Elephanten zurück, wenn man die Zahl der ehemals im Kriege gebrauchten, oder bei Volksfesten verwendeten Elephanten *) für richtig annehmen kann, indess eher das jetzige Vorkommen des Elephanten in Asien und Africa im Verhältnisse mit dem in der Diluvialzeit anzunehmenden übereinstimmen würde. Sollten selbst bedeutendere Veränderungen in der Flora unserer Gegenden sich ereignet haben, so dürften die Veränderungen des Klima's, durch welche sie etwa bedingt worden wären, nur sehr allmälig erfolgt sein, und insbesondere das Leben mancher baumartigen Gewächse weniger gefährdet haben, die theils durch ihre weite Verbreitung, theils durch das eine Reihe von Jahrhunderten umfassende Alter, das wenigstens einzelne erreichen, einen Grad von Lebenszähigkeit zu erkennen geben, bei welcher es nicht unerwartet sein kann, wenn die Gattung oder Art eine Reihe von Jahrtausenden ausdauerte, selbst unter Umständen, unter welchen ein grosser Theil, wenigstens der gleichzeitigen Fauna, zu Grunde gehen musste.

20) Dass das Verschwinden der Diluvialsäugethiere durch die überwiegende Verbreitung anderer, einer späteren, oder auch der jetzigen Fauna angehöriger Säugethiere bedingt worden sei, ist, wie mir scheint, nicht nachweisbar. Abgesehen von der Grösse und ungeheuren Stärke, welche dem Mammuth, dem Rhinoceros, dem Riesenhirsch, dem Urstier eine Ueberlegenheit über die gleichzeitigen Säugethiere und etwaigen neuen Eindringlinge gewährte, so lag vielleicht in dem fortdauernden Jugendzustand jener grossen Pachydermen, der sich in dem Getrenntsein wenigstens einzelner der sonst regelmässig bei andern Thieren in erwachsenem Alter mit dem Mittelstücke der Knochen verwachsenden Apophysen und Epiphysen auch bei den grössten Individuen des Mammuths namentlich zu erkennen gibt, vielleicht eine Bedingung ihrer grösseren Widerstandskraft

*) Vergl. v. Humboldt: Kosmos. II. Thl. p. 434. Anm. 24, und p. 441. Anm. 67.

gegen die Angriffe anderer Thiere und (wie bei den alljährlich sich verjüngenden Bäumen) gegen etwaige klimatische Veränderungen. Auf der andern Seite aber war mit dieser ungeheuren Zunahme der Masse des Körpers auch das Bedürfniss einer ungeschmälerten Nahrung nicht nur für das erwachsene Individuum, sondern auch für die Jungen gegeben, und es erhalten damit auch kleinere Thiere, die sich in späterer Zeit mehr verbreiteten, eine grössere Bedeutung. Von solchen steht denn den grösseren Wiederkäuern, die, ihren sparsamen Ueberresten nach zu schliessen, überhaupt nur in geringerer Zahl vorhanden waren, die grössere Zahl der in Heerden lebenden und schneller sich vermehrenden kleineren Hirscharten entgegen. Ebenso liesse sich annehmen, dass das Pferd zu dem Aussterben der grösseren Pachydermen beigetragen habe, sofern die Ueberreste des Mammuths fast immer mit denen des Pferds, und zwar nicht selten mit überwiegender Zahl des letzteren, vorkommen, die sich auch in den späteren Ablagerungen zum Theil behauptet. Noch mehr hätten die nur ein Junges gebährenden grossen Pachydermen durch das viele Junge gebährende Schwein in ihrer Existenz gefährdet werden können, allein dieser Vermuthung widerspricht, dass nur wenige fossile Ueberreste des Schweins mit Diluvialthieren vorkommen, das erst in der Periode des Torfs und Kalktuffs in grösserer Zahl erscheint. Für diese Beschränkung der Nahrung durch kleinere Thiere lässt sich die oft seuchenartige Verbreitung der kleineren Nagethiere, wie der Kaninchen *) und der Feldmäuse, anführen, wenn diese gleich mit dem künstlichen Zustande des Anbau's der Saatfrüchte zusammenhängt, so wie für die Verdrängung einer Säugethierart durch die andere das Verschwinden der Hausratte in Folge der Verbreitung der Wanderratte.

21) Dass die Zunahme der menschlichen Bevölkerung und die mit ihr gegebene Gefährdung des Lebens mancher Thiere diese wirklich zum Verschwinden bringen könne, wird zwar durch die bekannten Erfahrungen

*) Vergl. Plinius: Hist. nat. Lib. VIII. Cap. 29 u. 81.

über die allmälige Verdrängung der reissenden und selbst mancher nutzbaren Thiere des Waldes unterstützt, so wie durch die in America gemachte Erfahrung, dass jene sich mit Abnahme der Bevölkerung in einem Districte wieder auffallend vermehrten, allein es lässt sich wenigstens in Beziehung auf die Diluvialthiere keine Thatsache anführen, welche bestimmter auf eine solche Verdrängung derselben durch den Menschen deutbar wäre, vielmehr spricht das höchst seltene Vorkommen von menschlichen Ueberresten mit denen der Diluvialthiere entschieden dagegen.

22) Zur Erklärung des Verschwindens der letzteren bleibt daher nur die Einwirkung von klimatischen Veränderungen übrig, die entweder, wie z. B. ein höherer Grad von Kälte, das Leben dieser Thiere unmittelbar gefährdeten oder durch eine langsame aber stetige Veränderung ein allmäliges Aussterben dieser Thiere veranlassten. Dass zugleich Veränderungen der Flora stattgefunden hätten, durch welche dieses Aussterben bewirkt worden wäre, ist nicht nachweisbar, und also am Ende der Grund dieses Aussterbens der Individuen in einem Verleben der Gattung zu suchen, die nach der sinnreichen Idee Kielmeyer's wie die Milchzähne aus dem Organismus der Erde ausgefallen wäre, nachdem sie ihren Zweck für diesen verloren hatte.

23) Wenn nun aber nicht gerade gewaltsame Umwälzungen oder ungewöhnliche Ereignisse erfordert wurden, um den allmäligen oder schleunigen Untergang der Diluvialthiere zu bewirken, so scheinen solche denn doch für die Verbreitung ihrer Ueberreste angenommen werden zu müssen. Abgesehen von den in der Erpfinger Höhle gefundenen vielen Knochen des Höhlenbären, welche sich in Verbindung mit den zum Theil sehr wenig beschädigten Schädeln leicht zu mehreren Skeleten von drei Arten oder Abarten des Höhlenbären hatten vereinigen lassen, und abgesehen von einem beinahe vollständigen Skelette des Mammuths auf dem Rosenstein und dem in der Nähe der Reiterkaserne mit mehreren dazu gehörigen Knochen gefundenen Schädel eines Rhinoceros, sind nur etwa einzelne Unterkiefer des Mammuths und Rhinoceros öfters mit mehr oder

weniger vollständigen Zähnen, die zahlreichen Zähne des Mammuths und Rhinoceros aber immer einzeln und, mit Ausnahme des vor vielen Jahren in einem Weinberge tief unter der Erde gefundenen Bruchstücks des Schädels eines Mammuths (Cuvier, Tom. I. Tab. IV. Fig. 4. pag. 180), nicht einmal mit Bruchstücken des Schädels gefunden worden, obgleich die Beschaffenheit der Zähne deutlich erweist, dass sie Thieren von sehr verschiedenem Alter angehörten und nicht lange in dem Wasser hin- und hergetrieben worden sein konnten. Es finden sich ferner einzelne Knochen und Zähne an sehr verschiedenen Orten und an verschieden hohen Stellen des Landes, vorzugsweise jedoch in den Niederungen und insbesondere in dem am meisten durchsuchten Thale von Stuttgart und Canstadt, fast bei jeder Ausgrabung eines Kellers, in einer Tiefe von 6 bis 15 Fuss unter der Oberfläche, und fast immer in dem rothen Diluvialmergel (Loes), so dass für die Zerstreuung dieser Knochen und Zähne eine verbreitete Wirkung von Wassermassen angenommen werden muss, durch welche der Diluvialmergel zum Theil vielleicht erst gebildet und zugleich angeschwemmt und mit den Knochen abgesetzt wurde. Andererseits finden sich an einzelnen Stellen wieder Knochen und Zähne derselben Thiere in grösserer Zahl zusammengehäuft, welche mehreren Individuen zugehörten, wie z. B. beiläufig 20 Becken des Mammuths bei der Ausgrabung im Jahre 1700 bei der Ufkirche am Seelberg bei Canstadt, und in der Nähe dieser Stelle im Jahre 1816 mit vielen andern Knochen eine Gruppe von 13 Stosszähnen des Mammuths (A. p. 125. Tab. XIII), und in dem Stuttgarter Thale eine grössere Zahl von Ueberresten mehrerer Individuen des Rhinoceros, namentlich von auf dieselbe Weise beschädigten Oberarmknochen des Rhinoceros zusammengefunden wurden. Eine solche Zusammenhäufung von Knochen und Zähnen ist nur durch eine spätere, eine bestimmte Richtung annehmende Fluth erklärlich, für welche sogar die Wiederholung derselben in neuerer Zeit und nach derselben Richtung spricht, welche der Neckar bei grösseren Ueberschwemmungen, wie in den Jahren 1817 und 1824, genommen hat, wie dies schon (A. p. 125)

angeführt wurde. Von dem Diluvialboden (Loes) findet also durch das ältere Alluvium ein Uebergang zu dem neueren Alluvium und nicht selten eine Vermischung dieser Absätze statt. Dem Vorkommen des Höhlenbären in der Erpfinger Höhle entspricht das des gemeinen Bären und des Luchses in der Wittlinger Höhle mit Alluvialthieren, die ausschliesslich in der Seeburger Höhle vorkommen. Dem Einschlusse der Diluvialthiere, hauptsächlich in dem Mineralwasserkalk von Canstadt, entspricht der Einschluss von den im Torfe und im Alluvium vorkommenden Thieren in dem Kalktuffe der Alb. Der Torf selbst aber erscheint als eine zum Theil durch lokale Umstände bedingte Bildung, welche sehr verschiedenen Zeiten angehört. Ebenso wie das Dasein der Diluvialthiere und ihr allmäliges Verschwinden sich an den geschichtlichen und den gegenwärtigen Bestand der Fauna unserer Gegenden und wohl eines grossen Theils von Deutschland und von Europa und auch wohl anderer Erdtheile anschliesst, schliessen sich auch die Erscheinungen der Verbreitung ihrer Ueberreste und ihrer Vereinigung an einzelnen Stellen und die muthmaasslichen Bedingungen derselben an die Vorgänge der Jetztzeit an. Es scheint daher von der Diluvialzeit an die Entwicklung der Oberfläche der Erde und ihrer Fauna, so wie ohne Zweifel auch ihrer Flora, nach denselben Gesetzen oder nach demselben Typus erfolgt zu sein, und zwar ausschliesslich unter Mitwirkung des Wassers und zwar blos des meteorischen Wassers, des Wassers der Seen und Sümpfe, der Quellen und fliessenden Wässer, bei welchen die mechanische Kraft der Strömung mit in Anschlag kommt. Eine Einwirkung des Meers scheint aber bei diesen Ablagerungen nicht angenommen werden zu können, und das vereinzelte Vorkommen eines Narwhalzahns findet hinlänglich seine Erklärung in dem noch jetzt vorkommenden Aufsteigen einzelner Seefische in zum Theil sehr weit entfernte Binnengewässer, so wie in dem vereinzelten Vorkommen von Ueberresten von Landsäugethieren (Rennthier, Murmelthier) in dem älteren Alluvium, das zufälligen Umständen zugeschrieben werden kann, die auch jetzt bisweilen wiederkehren.

24) Dagegen treten bei den Ablagerungen der Molasse, der Bohnerzgruben, dem Süsswasserkalke der Alb, dem Süsswasserkalke von Steinheim und dem Gypse von Hohenhöven bei mancher Analogie mit den so eben beleuchteten Ablagerungen doch zum Theil wesentlich verschiedene Verhältnisse und Bedingungen ihrer Entstehung ein. Es treten zugleich wesentliche Verschiedenheiten in Absicht auf die Säugethierfauna selbst ein, deren Ueberreste in ihnen begraben sind. Vergleicht man in dieser Beziehung

25) zuerst die an Zahl der Gattungen und Arten und selbst der Individuen einiger derselben reichste Fauna der Bohnerzablagerungen der schwäbischen Alb, so ergibt sich, dass sie, mit Ausnahme der sparsamen Ueberreste von einer Phoca und ohne Zweifel von zwei Cetaceen, keine Meeresbewohner enthält, und dass also die ausserdem vorhandenen beiläufig 58 Arten Landsäugethiere sind, von welchen nur die gleichfalls sehr sparsamen Ueberreste des *Ursus spelaeus*, des Mammuths und vielleicht des Schweins, des *Rhinoceros tichorrhinus* den Bohnerzablagerungen mit der Diluvialablagerung und ausserdem 16 Arten mit der Alluvialablagerung gemein sind. Die Zahl der der Bohnerzablagerung eigenthümlichen Arten mag sich also auf 53 belaufen. Diese theilen sich nach den verschiedenen Abtheilungen von Säugethieren in 10–11 Fleischfresser, 2 Nager, ohngefähr 8 Wiederkäuer und ohngefähr 32 Dickhäuter, welche letztere also in einem von der jetzigen Fauna sehr überwiegenden Verhältnisse auftreten.

26) Alle diese Ueberreste sind, mit weniger Ausnahme, zerbrochen, abgerieben und geglättet und getrennt von den ihnen zugehörigen Theilen des Skelets. Es ist also nicht zu zweifeln, dass sie einer mehr oder weniger lang dauernden und gewaltsamen Bewegung im Wasser oder Schlamme ausgesetzt waren, ehe sie an ihre jetzige Lagerstätte gelangten.

27) Dagegen finden sich in der Molasseablagerung des Rheinthals die Ueberreste eines grossen Theils dieser Thiere in einem Zustande

vollkommnerer Erhaltung der einzelnen Theile, wofür nur der bei Eppelsheim ausgegrabene, beinahe vollständige Schädel des *Dinotherium giganteum* anzuführen ist. Es scheint also hier die ursprüngliche Lagerstätte derselben gewesen zu sein, und es lässt sich nach Analogie der Diluvialthiere vermuthen, dass entweder die Leichname der Thiere, welche den Bohnerzen mit der Molasse des Rheinthals gemeinschaftlich sind, in das Becken des Rheins angeschwemmt worden seien, oder dass die Landthiere dieser Ablagerung in der Gegend gelebt haben und allmälig zu Grunde gegangen seien.

28) In Beziehung auf die letztere Annahme kann nun die Ernährung mehrerer Arten von reissenden Thieren bei der grossen Zahl von pflanzenfressenden Säugethieren, gleichfalls wie bei der Diluvialfauna, keine Schwierigkeit haben, allein zu der Ernährung dieser könnte nur die an baumartigen Farrn reiche Flora der weit verbreiteten Steinkohlenformation, die mehrere Dicotyledonen begreifende Flora der Braunkohlenformation der Wetterau und besonders die zahlreichen Coniferen des bunten und Vogesen-Sandsteins in Beziehung gesetzt werden, die indess bei dem verschiedenen Alter, das für die Ablagerung dieser Floren und jener Fauna anzunehmen ist, sehr zweifelhaft erscheinen muss. Sie fällt aber für die in den Bohnerzgruben abgelagerten Arten und Individuen weg, für welche eine völlig verschwundene oder die jetzige Flora noch viel mehr zu Hülfe genommen werden müsste, wenn angenommen werden wollte, dass die Thiere in der Nähe der jetzigen Ablagerung ihrer Ueberreste gelebt haben.

29) Diese Annahme ist aber durchaus unhaltbar und es kann daher nur ihre Ablagerung zugleich mit ihrer Zertrümmerung und mit den gewaltsamen Umwälzungen in Verbindung gesetzt werden, welche die schwäbische Alb erfahren hat und von welcher die Ablagerungen vulkanischer Producte und die Spalten des Jura selbst, in welchen die Bohnerze und die Säugethierüberreste abgelagert sind, hinlänglich Zeugniss geben. Mag man nun aber annehmen, dass die Landthiere der Molasse

des Rheinthals früher in dieser Gegend gelebt haben, oder dass ihre Leichname zugleich mit den in dieser Ablagerung vorkommenden Seesäugethieren und anderen Meeresproducten an diese Stelle geschwemmt worden seien, so glaube ich auf die schon (A. p. 207) geäusserte Vermuthung einer Versetzung und Zertrümmerung dieser Ueberreste in die Bohnerzablagerungen in Folge der vulkanischen Erhebungen und Durchbrüche um so eher zurückkommen zu dürfen, als der so ausgezeichnete Geognost Herr Volz, welcher mich wenige Monate vor seinem Tode mit einem Besuche erfreute, mir zugestand, keine andere Erklärung dieser Thatsache geben zu können, wobei ich nur als weiteres Material für die Bohnerze der Alb den eisenhaltigen, oft zu Bohnerzen geformten Thon der Tertiärablagerung des Rheinthals behufs dieser Erklärung beifüge. Ich beziehe mich hiebei zugleich auf die in einer Abhandlung Eichwald's über das Dinotherium und einige andere verwandte Thiere Russlands enthaltenen Bemerkungen *), so wie auf die von Alex. Brongniart **) mitgetheilte *Notice sur les Brèches osseuses et les Minérais de fer pisiforme de même position géognostique*, und auf den *Extrait de la lettre de Mr. Necker-Saussure à Mr. Brongniart, au sujet des brèches en même tems Osseuses et ferrugineuses des mines de fer de la Carniole*, und bemerke dabei, dass die ebendaselbst Tom. XIV. Tab. 14 u. 15 mitgetheilten Darstellungen vollkommen mit den von Bergrath Schüler ***) mitgetheilten übereinkommen, so wie mit den Beobachtungen, welche ich an manchen mit Bohnerz ausgefüllten Spalten des Jurakalks der schwäbischen Alb angestellt habe. Die Bildung der Bohnerzmasse und der Bohnerzkörner, das Emportreiben derselben und der in ihnen enthaltenen Knochen und

*) Bulletin scientifique publié par l'Académie impériale de St. Pétersbourg. Tom. IV. Nr. 17.

**) Annales des sciences naturelles. Tom. XIV. p. 410.

***) Bericht an das wallachische Ministerium des Innern über die Erdspaltungen und sonstigen Wirkungen des Erdbebens den 11/25. Januar 1838, nebst einer Erklärung dieser Erscheinungen. Bucharest 1838.

Zähne, und deren Zertrümmerung und Abglättung findet wohl in den an dem Geyser in Island und an den Carlsbader Quellen bemerkten Vorgängen und in dem Emportreiben von Steinen, Schlamm und mehr oder weniger warmem Wasser aus Bohrlöchern eine genügende Erklärung, welche auch

30) auf die Bildung des Süsswasserkalks der Alb ihre Anwendung findet, selbst auch nach der Analogie der noch stets sich fortsetzenden Bildung des Mineralwasserkalks bei Canstadt aus den dortigen Quellen, welche nur früher eine grössere Verbreitung und Ergiebigkeit gehabt haben mochten, wie sie bei den Ablagerungen von Süsswasserkalk der Alb anzunehmen ist. Der geringere Grad von Reibung, welchen die mit dem Wasser emporgetriebenen Knochen erfahren, dürfte zugleich die vollständigere Erhaltung derselben erklären, und das Zerbrochensein und Plattgedrücktsein einiger derselben mehr dem Druck durch die abgesetzte und erhärtete Gebirgsmasse zugeschrieben werden.

31) Für den Zusammenhang der Ablagerung der Bohnerze und des Süsswasserkalks der schwäbischen Alb spricht nun aber auch die Uebereinstimmung der Gattungen und Arten von Säugethieren, welche beiden gemeinschaftlich sind. Es muss nur dabei auffallen, dass in den Süsswasserkalken der Alb bis jetzt nicht nur die Zahl der fossilen Ueberreste, welche sie mit den Bohnerzablagerungen gemein haben, überhaupt verhältnissweise geringer zu sein scheint, sondern dass sie sich auch auf wenigere Gattungen und Arten beschränken (wenngleich ihre Zahl in Folge der neueren Ausgrabungen sich bedeutend vermehrt hat), und dass diese Eigenthümlichkeit auch andern Ablagerungen von Süsswasserkalk, wie namentlich der Insel Wight, zukommt. Die daselbst gefundenen Ueberreste gehören dem *Anoplotherium commune*, dem *Palaeotherium magnum* und *minimum*, und einem Wiederkäuer (vielleicht *Palaeomeryx*) zu, von welchem Bruchstücke des Unterkiefers gefunden wurden. Dem

*) Geological Transact. 2. Ser. Tom. III. p. 451.

Anoplotherium commune, dem *Rhinoceros minutus* und dem *Acerotherium incisivum* gehören nun auch neben einzelnen Ueberresten von *Mastodon angustidens* und zwei Arten von *Chalicomys* und dem *Palaeomeryx medius* und *minor* die in dem Süsswasserkalke der Alb (Portlandkalk) bis jetzt aufgefundenen Ueberreste zu.

32) Von den wenigen Ueberresten von Säugethieren in dem tertiären Gypse von Hohenhöven, welche bis jetzt aufgefunden worden sind, reihen sich die eines *Anoplotherium* und eines Wiederkäuers *(Palaeomeryx)* denen des Süsswasserkalks der Alb an, und es ist dem Gypse bis jetzt blos ein Fleischfresser vielleicht eigenthümlich. Die Verhältnisse dieses Gypses zu dem in der Nähe vorkommenden Basalt lassen übrigens über die Mitwirkung vulkanischer Kräfte bei dieser Ablagerung des Gypses und seiner thierischen Einschlüsse kaum einen Zweifel übrig.

33) Die Gattung *Palaeomeryx*, welche bis jetzt in dem Portlandkalke nur 2 bis 3 Arten aufweist, zeigt dagegen in dem Süsswasserkalke von Steinheim einen grösseren Reichthum an Arten, als bei der beschränkten Ausdehnung dieser Ablagerung zu erwarten gewesen wäre. Es ergibt sich damit eine weitere Eigenthümlichkeit für diese Ablagerung, die sich auch durch das Vorkommen einer eigenen Art von Rhinoceros und vielleicht des *Palaeotherium magnum*, so wie durch die in ihr vorkommenden Fische, Mollusken und Pflanzenüberreste auszeichnet, so wie vielleicht

34) durch die Art ihrer Entstehung. Wenn nämlich für die Bildung der übrigen Süsswasserkalke der Alb vorzugsweise die Mitwirkung vulkanischer Vorgänge und heisser Quellen in Anspruch zu nehmen sein dürfte, so scheint die Ablagerung des Süsswasserkalks von Steinheim zum Theil mehr durch Niederschlag aus einem in dem weiten Becken befindlich gewesenen See entstanden zu sein, und daher eine grössere Zahl von Knochen der jener Zeit eigenthümlichen Säugethiere, wie namentlich einer eigenen Species von Rhinoceros und besonders mehrerer Arten von Wiederkäuern, aufgenommen zu haben, welche der für die Tertiärformation bezeichnenden Gattung *Palaeomeryx* grossentheils zuzugehören scheinen.

Ein Theil dieses Süsswasserkalks ist sogar vielleicht neuerer Bildung, wenn es sich bestätigte, dass die in ihm vorkommende *Chara* mit der *Chara hispida* übereinkommt, welche nach den Untersuchungen von A. Braun *) auch in dem Mineralwasserkalke von Canstadt vorkommt und zugleich der jetzigen Flora Würtembergs angehört. Es wäre damit eine Analogie des Süsswasserkalks von Steinheim mit der theilweise lacustren Bildung des Torfs, des Kalktuffs der Alb und des Mineralwasserkalks von Canstadt gegeben, wobei denn die Lokalität von Steinheim der Annahme nicht entgegen ist, dass ein Theil der in dem dortigen Süsswasserkalke enthaltenen Ueberreste von zum Theil der jetzigen Fauna angehörigen Thieren durch Einschwemmung in dieselbe gelangt sei.

35) Wenn für die Beziehung der Molasse der schwäbischen Alb zu den Bohnerzablagerungen und den Süsswasserkalkablagerungen die Uebereinstimmung mancher Ueberreste von Säugethieren, namentlich mehrerer Wiederkäuer, welche gleichfalls zum Theil der Gattung *Palaeomeryx* zugehören dürften, ferner eines Rhinoceros *(Acerotherium incisivum)* und eines *Mastodon (angustidens)* angeführt werden kann, so dürfte der Zustand von Zertrümmerung, in welchem die meisten dieser Ueberreste in der Molasse der Alb sich finden, gegenüber von dem vollkommenerer Erhaltung in dem Rheinthale, darauf leiten, dass diese Säugethierüberreste gleichzeitig unter Mitwirkung vulkanischer Kräfte in die Bohnerz- und in die Molasse-Ablagerung und selbst in die Süsswasserkalke der schwäbischen Alb gelangt, oder dass sie von dieser erst in einer späteren Periode aufgenommen worden seien. Es könnte sich damit verhalten, wie mit der Vereinigung von Diluvialthieren mit noch jetzt lebenden in dem älteren Alluvium, allein es beurkunden die sogar in grösserer Zahl vorkommenden Ueberreste von Seesäugethieren, so wie Seefischen und von Meeres-

*) Darstellung der geolog. Verhältnisse der am Nordrande des Schwarzwaldes hervorbrechenden Mineralquellen, von F. A. Walchner. 1843. p. 53 u. 54.

Mollusken, den mittelbaren Antheil *) wenigstens, welchen das Meer an der Bildung der Molasse hatte. Für die Masse derselben lieferten die Gerölle und der Sand höherer Gebirge das Hauptmaterial und die Säugethierüberreste der Bohnerze konnten also wohl auf einfache Weise in die Molasse gelangen, die sich überall an den Gebirgsstock des Jura namentlich anlehnt. Allein die Höhe, bis zu der sie an diesem aufsteigt, führt wieder auf das hypothetische Gebiet der Hebungen und Senkungen, das ich mir nicht erlauben darf, zu betreten, da es mir hier nur um Feststellung von Thatsachen zu thun ist, so weit dazu hauptsächlich die Untersuchung und Bestimmung der fossilen Ueberreste von Säugethieren beitragen konnte. Ich muss daher auch unterlassen, über die geognostische Stellung der Grenzbreccien eine Hypothese zu wagen, da die darin bis jetzt aufgefundenen Ueberreste von Säugethieren zu sparsam sind, als dass sie darüber nähere Aufklärung gewähren könnten, die vielleicht eher von der Vergleichung der in diesen Grenzbreccien vorkommenden Ueberresten von Reptilien und Fischen zu erwarten ist.

36) Im Ganzen ergeben sich nach den voranstehenden Untersuchungen für Würtemberg beiläufig 80 untergegangene Arten von Säugethieren, deren Ueberreste jedoch in sehr verschiedener Zahl in den verschiedenen Formationen abgelagert sind. Sie theilen sich in zwei Hauptabtheilungen, von welchen die zahlreichste an Gattungen und Arten den sogenannten tertiären Ablagerungen der Molasse, der Bohnerze, des Süsswasserkalks der schwäbischen Alb und des Gypses von Hohenhöven angehört. Diese tertiären Ablagerungen scheinen mit bedeutenderen, namentlich auch vulkanischen Umwälzungen in Verbindung zu stehen,

*) Es ist vielleicht wohl die Annahme gestattet, dass die Bildung dieser Ablagerung, welche sich noch jetzt in Holland, jedoch mit Ueberwiegen des Alluvialabsatzes, fortsetzt, früher viel höher im Rheinthale, so wie im Donauthale, begonnen habe, wofür auch die Beobachtungen Eichwalds am Dniester und Dnieper sprechen, die er in der Urwelt Russlands, 1. Hft. p. 25 u. f., mitgetheilt hat.

zugleich unter theilweiser Mitwirkung des Meeres. Diese und die vulkanischen Einwirkungen sind ausgeschlossen bei der Bildung des Diluvium's, und die Flora und Fauna der Oberfläche scheint von dieser Zeit an nicht wesentlich in ihrer Entwicklung von der jetzt wahrnehmbaren verschieden gewesen zu sein. Das Verhältniss der einzelnen Abtheilungen der Säugethiere bleibt sich auch in den verschiedenen Ablagerungen ziemlich gleich. Die reissenden Thiere der 1sten Hauptabtheilung sind durch entsprechende der Diluvialzeit und der folgenden Perioden repräsentirt, die *Chalicomys* und *Dipoides* durch eine bedeutendere Zahl grösserer und kleinerer Nagethiere ersetzt; das Verhältniss der Wiederkäuer scheint sich ziemlich gleich geblieben zu sein, und nur die Gattung *Palaeomeryx* zum Theil die Stelle der zahlreicheren Hirsche und anderer gehörnter Wiederkäuer, welche mit der Diluvialzeit aufzutreten beginnen, eingenommen zu haben, indess diese Periode an Dickhäutern bedeutend ärmer ist. Von letzteren ist auch der Typus mancher Gattungen, des *Dinotherium*, *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Mastodon* u. s. w. verloren gegangen, oder hat sich nur in einzelnen Organen erhalten, indess sich der Typus der Gattung Rhinoceros fast in allen Formationen ziemlich unverändert erhalten hat, wie sich aus der Vergleichung der durch die voranstehende Untersuchung für die verschiedenen Formationen nachgewiesenen Arten des *Rhinoceros Schleiermacheri*, *Goldfussii*, *incisivus (Acerotherium incisivum)*, *minutus*, *Steinheimensis* einerseits und des *Rhin. leptorrhinus (Merkii)* und *tichorrhinus* der Diluvialzeit und der jetzt noch lebenden Arten ergibt, wobei ich übrigens nicht in Abrede stellen will, dass nicht eine Reduction dieser Arten auf wenigere nach der von Christol *) geäusserten Ansicht in Folge weiterer Vergleichungen sich ergeben dürfte. Von den im Meere lebenden Säugethieren entsprechen die Phocen, Delphine, Whale, Halianassa den noch jetzt vorhandenen Gattungen. Nur für den Typus von *Pachyodon* hat sich bis jetzt unter den

*) Annales des sciences naturelles. 2. Ser. Tom. IV. 1835. p. 44.

lebenden Seethieren kein Analogon gefunden, das ihm als Ganzes entspräche. Die Entwicklung der Natur umfasst aber ebenso die Typen der Gesammtform, wie die der einzelnen Organe, deren Modification und wechselnde Verbindung zu neuen Formen führen kann, wie sie gerade der Entwicklung der Erde überhaupt angemessen sein mögen.

Uebersicht der Abbildungen.

Molasse.

Tab. LXVIII. Fig. 1. p. 774. Nr. 3.
2. 778. 1.
3-5. 782. 9.
6. 781. 7.
7-11. 783. 11.

Bohnerz.

Tab. LXVIII. Fig. 12, 13. 787. Nr. 1.
14, 15. 789. 5.
16, 17. 808. 26.
18, 19. 791. 1.
20, 21. 792. 1.
22. 792. 4.
23. 793. 5.
24. 793. 6.
25-27. 794. 1.
28. 796. 2.
29. 796. 4.
30. 797. 5.
31. 798. 7.
32. 798. 8.
33. 800. 12.
34. 801. 14.

Tab. LXVIII. Fig. 35-40. p. 802. Nr. 15a-c
41. 802. 17.
42. 802. 18.
43, 44. 803. 19a, 19b.
45, 46. 806. 23.
47, 48. 790. 7.
49, 50. 810, 811. 30a, b
51. 776. 5.
52. 777. 6.

Molasse.

Tab. LXIX. Fig. 1-3. p. 772. Nr. 1.
4, 5. 775. 4.
6, 7. 773. 2.
8, 9. 775. C1.
10-12. 776. C2.
13. 776. C3.
14. 779. D2.
15-18. 729. E1.
19, 20. 729. E2.
21, 22. 729. E3.
23, 24. 781. E6.
25. 782. 8.

Bohnerz.

Tab. LXIX. Fig. 26-28. p. 787. Nr. 2.
29. 788. 3.
30. 789. 4.
31. 790. 6.
32. 796, 797. 3.
33. 800. 11.
34. 801. 12.
35. 801. 13.

Süsswasserkalke der schwäbischen Alb.

Tab. LXIX. Fig. 36-43. p. 824. Nr. 3.
44,45. 825. 2.
46. 826. 1.
47,48. 830. 6.
49-52. 829. 5.
53-55. 827. 2.
56. 828. 4.
57,58. 830. 7.

Süsswasserkalke der Alb.

Tab. LXX. Fig. 1. p. 836. Nr. 5.
2-4. 836. 7.
5. 838. 8.
6. 838. 10.
7. 839. 11.
8. 842. 13.
9. 842. 14.
10. 843. 15.
11. 843. 16.
12,13. 843. 18.
14. 843. 19.
15. 850. 29.

Diluvium.

Tab. LXX. Fig. 16. p. 875. Nr. 6.
17. 876. 6.
18. 885.
19. 874. 5.
20. 874. 4.

Süsswasserkalke der Alb.

Tab. LXXI. Fig. 1. p. 845. Nr. 22.
2. 845. 21c.
3. 846. 23.
4. 845. 21d.
5. 845. 21a.
6. 850. 30.
7. 857. 47.
8. 857. 48.

Diluvium.

Tab. LXXI. Fig. 9-11. p. 889.
12. 880 Note.

Russland.

Tab. LXXI. Fig. 13. p. 804.

Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias.

Tab. LXXI. Fig. 14,15. p. 902. Nr. 1.
16,17. 903. 1.
18-27. 903. 2.
28. 904. 2.

Molasse.

Tab. LXXII. Fig. 1-3. p. 786. Nr. 2, 3.

Bohnerze.

Tab. LXXII. Fig. 4. p. 807. Nr. 24.
5,6. 807. 25.
7,8. 809. 29.

*

Gyps von Hohenhöven.

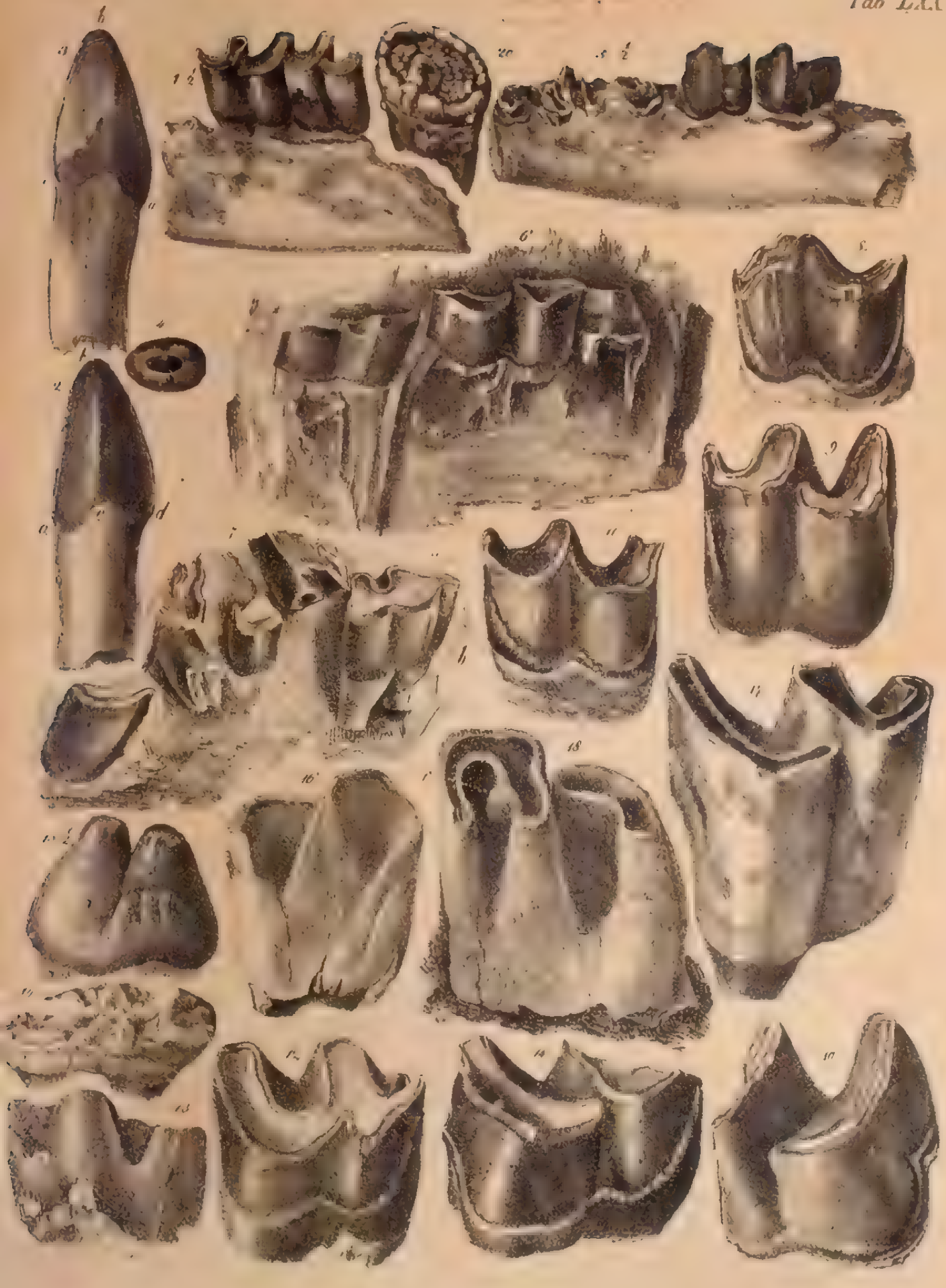
Tab. LXXII. Fig. 9. p. 858. Nr. 1.
10. 860. 3.
11,12. 861. 7.
13. 862. 8.
14,15. 862. 9.
16. 863. 12.
17. 860. 2.
18,19. 862. 11.
20. 864. 13 u.
868. 42.

Molasse von Kirchberg.

Tab. LXXII. Fig. 21. p. 820. Nr. 5.

Süsswasserkalk der schwäbischen Alb.

Tab. LXXII. Fig. 22,23. p. 820. Nr. 4.
24. 825. 4.
25. 825. 5.
Tab. LXXII. Fig. 26-32. p. 831. Nr. 8 a,b,c
33. 831. 7.
34,35. 832. 9 a, b.
36,37. 833. 10.
38-43. 854. 35.
44. 852. 33.
45. 853. 34.
46,47. 854. 36 a,b.
48. 854. 37.
49. 855. 38.
50. 855. 39.
51. 856. 44.
52-54. 855. 41-43.
55. 846, 47 25.
56. 839, 40 12.
57. 846. 24 u.
868. 22.
58,59. 848. 28.
60-63. 822. 6.
64. 855. 40.



Inhaltsanzeige.

Seite

Einleitung ... 767
I. Ueberreste von Säugethieren aus der Molasse Oberschwabens ... 772
II. „ „ „ aus den Bohnerzgruben der schwäbischen Alb .. 787
III. „ „ „ aus den Ablagerungen von Süsswasserkalk der schwäbischen Alb ... 817
A. Steinheim. B. Ulm. C. Engelswies. D. Hohenmemmingen. E. Langenenslingen. F. Eggingen. G. Bussen. H. Haslach. I. Oerlingen. K. Kirchberg auf der Alb.
Zusatz über die Säugethierüberreste in dem tertiären Gypse von Hohenhöven im Hägäu ... 858
IV. Ueberreste von Säugethieren in der Carlshöhle bei Erpfingen ... 869
V. „ „ „ in der Schillershöhle bei Wittlingen ... 870
VI. „ „ „ aus dem weicheren Kalktuffe ... 871
VII. „ „ „ aus der Diluvial- oder älteren Alluvialformation 873
A. von der Höhe der Alb ... 873
B. in der Umgegend von Ulm ... 876
C. aus dem Neckargebiet ... 878
D. aus der Ablagerung des Mineralwasserkalks von Canstadt und Stuttgart ... 878
E. der Sandgrube bei Hohenlohe-Kirchberg .. 895
VIII. „ „ „ aus dem Torfe ... 897
IX. „ „ „ aus Grabhügeln und Gräbern ... 901
X. „ „ „ in dem neueren Alluvialboden ... 901
XI. „ „ „ aus der oberen Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias ... 902
Resultate ... 910
Uebersicht der Abbildungen ... 930

Verbesserungen.

S. 772. *Nyctoractes* statt *Nycteractes.*
774. Z. 16 ist das zweite *g* zu streichen.
774. in Tab. LXVIII. Fig. 1 fehlt der Buchstaben *f* gegenüber von *g*.
778. Z. 4 unten *Acerotherium* statt *Aurotherium* zu setzen.
786. Nr. 3. ist statt LXIX. Fig. 2 u. 3 die Tab. LXXII. Fig. 2 u. 3 zu setzen und letzteres Citat in der folgenden Zeile zu streichen.
Tab. LXIX ist Fig. 4 und 5 in halber Grösse gezeichnet, was vergessen wurde, auf der Tafel selbst anzugeben.
Tab. LXXII ist der Buchstabe *a* an dem unteren rechten Theile von Fig. 7 und an dem Ausschnitte von Fig. 8 beizufügen.
822. *B.* ist nach „wohl aber" beizufügen: „erhielt ich", und dagegen sind diese Worte in der folgenden Zeile zu streichen.
826. Note, letzte Zeile, ist Kupfnach statt Keipfnach zu setzen.
827. Z. 4 ist 13‴ statt 3‴ zu setzen.
868. Z. 2 v. u. lese statt Nr. 14, Nr. 13.

ÜBER

EINIGE NEUE FOSSILE THIERFORMEN

AUS

DEM GEBIETE DES KARPATHENSANDSTEINS.

VON

E. F. GLOCKER,

M. d. A. d. N.

MIT EINER STEINDRUCKTAFEL.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 8. JULI 1850.

Unter den Resten fossiler organischer Körper, welche ich schon seit längerer Zeit im Gebiete der Formation des Karpathensandsteins in den Beskiden in Mähren und im Fürstenthum Teschen gesammelt habe, befinden sich einige Abdrücke und sogenannte Steinkerne von räthselhaften Gebilden, welche theils mit Formen geschwänzter Batrachier, theils mit Annulaten sich vergleichen lassen. In der Erwartung, in denselben Gegenden noch andere vollkommnere Exemplare solcher Formen aufzufinden, deren Vergleichung über die Gattungs- und Artbestimmung Aufschluss geben könnte, habe ich bisher mit der Bekanntmachung dieser Gebilde gezögert. Es ist jedoch ausser den wenigen Exemplaren, auf welche sich die nachfolgenden Bemerkungen beziehen, nichts Aehnliches mehr zu meiner Kenntniss gelangt. Wenn ich mich nunmehr entschlossen habe, von jenen Gebilden hier Abbildungen in Begleitung einiger Notizen mitzutheilen, so geschieht es in der möglichen Voraussetzung, dass vielleicht anderswo ähnliche Formen beobachtet worden sind, deren Bekanntmachung zur näheren Aufklärung der vorliegenden, in den Beskiden gefundenen beitragen könnte.

I. *Oncophorus Beskidensis.*

Taf. LXXIII. Fig. 1.

Dieses ganz eigenthümliche wurmförmige Gebilde ragt mit dem Kopfe $1\frac{2}{3}$, mit dem mittleren Theile des Körpers 2 bis $2\frac{2}{3}$, mit dem Schwanze 1 Par. Linie über eine feste und sehr schwere Masse von dichtem thonig-mergligem Sphärosiderit hervor, welcher eine theils etwas in's Gelbliche oder

Bräunliche fallende, theils, und zwar an schiefrigen Stellen, eine schwach in's Bläuliche sich ziehende schwärzlich-graue Farbe hat und mit concentrirter Salzsäure an manchen Stellen sehr schwach, an anderen ziemlich merklich braust. Das Gebilde befindet sich in bogenförmig gekrümmter Stellung, so stark in sich gekrümmt, dass der Schwanz wieder in der Nähe des Kopfes erscheint, wie Fig. 1 es darstellt; der Schwanz ist aber abgebrochen und daher die Länge des Körpers, welche an dem vorliegenden Exemplare, wenn es gerade ausgestreckt wäre, ungefähr 2½ Par. Zoll betragen würde, nicht vollständig erhalten. Der ganze Körper ist mit kleinen, enge aneinander liegenden, rundlichen wulstförmigen Protuberanzen bedeckt, welche vom Kopfe an zu beiden Seiten des Körpers seiner ganzen Länge nach fortlaufen und durch schwache Einschnitte oder enge Vertiefungen von einander getrennt sind. Auf manchen dieser Protuberanzen bemerkt man auch noch sehr kleine erhabene Puncte, welche wie Wärzchen aussehen. Vom Kopfe aus läuft über den Rücken eine schwache rinnenartige Vertiefung, welche auf dem Kopfe selbst und unmittelbar hinter ihm am stärksten ist, nach hinten zu aber allmälig schwächer wird. Der Kopf ist ein wenig breiter als der übrige Körper, vorn stumpf abgerundet und verläuft sich, ohne eine bemerkbare Trennung, allmälig in den Rumpf. Der hintere, sich mehr verflächende, weniger stark hervorragende Theil des Körpers, den wir als Schwanz bezeichnen können, ist durch einen ziemlich starken, aber flachen Einschnitt von dem Rumpfe getrennt, was jedoch von einer gewaltsamen Verletzung herzurühren scheint und vielleicht einer Ungleichheit des Druckes zuzuschreiben ist, welchem der Körper in der ursprünglich zähflüssigen schweren Sphärosideritmasse ausgesetzt war. Ueberhaupt scheint das ganze Gebilde in einem etwas verdrückten Zustande zu sein, besonders aber der Schwanz, daher auch an einer Seite desselben die wulstförmigen Erhöhungen theilweise verschwunden sind.

Der Schwanz ist, wie schon bemerkt, am Ende abgebrochen und zeigt auf der ebenen Bruchfläche, welche einen ellipsoidischen Umriss hat,

in der Mitte einen fast kreisrunden, nur ein wenig mehr in die Quere verlängerten schwarzgrauen Punct, welcher wahrscheinlich den Ausgangspunct eines Darmcanals bezeichnet (Fig. *a*). Die ellipsoidische Bruchfläche selbst ist blass-gelblichbraun, von einem schwärzlich-rauchgrauen bis graulichschwarzen Rande eingefasst. Unter einer starken Loupe bemerkt man, als von der Mitte der beiden längeren Seiten des etwas länglichrunden Centralpunctes in einander entgegengesetzten Richtungen auslaufend, zwei zarte graulichschwarze gerade Linien, welche sich allmälig zuspitzen (Fig. *b*). Ausserdem ist aber von einer inneren organischen Textur nichts wahrzunehmen, so wie auch nicht die geringste Spur einer äusseren organischen Haut oder Hülle; das Gebilde stellt vielmehr einen sogenannten Steinkern dar und besteht durch und durch aus derselben Masse des dichten thonig-mergeligen Sphärosiderits, in welchen es eingeschlossen ist. Wegen dieses Mangels einer sichtbaren Organisation lässt sich daher über die Gattung und Art des Organismus, von welchem das Gebilde herstammt, nichts mit einiger Sicherheit bestimmen. Indessen nach dem äusseren Habitus und da von Extremitäten nichts wahrzunehmen ist, könnte das Gebilde wohl zu einer Abtheilung der Annulaten gehört haben, müsste aber in diesem Falle doch eine eigenthümliche Gattung gewesen sein, weil sich unter den bekannten lebenden Gattungen jener Classe keine von einer einigermaassen nahen Aehnlichkeit darbietet und diejenigen, welche noch am ehesten eine Vergleichung zulassen, mit Borsten und anderen Organen besetzt sind.

Um nun durch keine Vergleichung mit bekannten lebenden Thierformen eine unrichtige Ansicht über das Gebilde zu veranlassen, habe ich es vorgezogen, demselben einen ganz unabhängigen, bloss auf seine Körperbeschaffenheit sich beziehenden Namen zu ertheilen, nämlich den Namen ***Oncophorus***, durch welchen die wulstförmigen Erhöhungen ausgedrückt werden, nach dem griechischen Worte ὄγκος, Wulst oder hervorragender Knoten. Die Species kann nach dem geographischen Vorkommen ***Beskidensis*** genannt werden.

An der oberen Seite, unmittelbar hinter dem Gebilde, befindet sich eine Vertiefung von der Länge desselben, welche das Ansehen hat, als wenn dasselbe von dieser Stelle vorwärts gerutscht wäre und daher einen vertieften und in's Breite gezogenen Abdruck des Kopfes und einen unregelmässigen Abdruck des übrigen Körpers zurückgelassen hätte. Man kann hiernach urtheilen, dass das vermuthliche lebende Geschöpf in der schlammigen Masse, durch deren Erstarren der thonige Sphärosiderit entstanden ist, mit dem Tode kämpfend starke Bewegungen gemacht hat, ehe es zu Grunde ging.

Dieses Gebilde ist im Jahre 1842 in einem dem schwarzen Mergelschiefer untergeordneten Lager von thonigem dichtem Sphärosiderit, welcher stellenweise auch eine mergelige Beschaffenheit annimmt, in der Karpathensandsteinformation bei Gross-Kuntschitz, unweit Friedland, am Fusse der Beskiden im Prerauer Kreise in Mähren aufgefunden worden und bis jetzt das einzige Exemplar dieser Art.

II. *Platyrhynchus problematicus.*

Taf. LXXIII. Fig. 2.

Auf einer 7½ Par. Zoll langen und 6¼ Zoll breiten dünnen Platte von dunkel gelblichgrauem Kalkschiefer befinden sich in erhabenem Relief eine ziemlich deutliche und vier weniger deutliche, zum Theil zerbrochene, flachgedrückt-cylindrische schmale, 4½ bis 5 Zoll lange, 2½ bis 3½ Linien breite schlangenartig gebogene Formen, welche ihrem äusseren Ansehen nach Aehnlichkeit mit den Formen gewisser geschwänzter Batrachier haben. Der Kopf ist etwas breiter als der Rumpf, oval, am hinteren Theile breiter als vorn, wo er sich etwas verschmälert und breit abrundet; von Augen oder anderen Organen ist jedoch keine Spur zu erkennen. An dem in Fig. 2 abgebildeten Individuum, welches gegen einen Rand der Schieferplatte zu liegt, ist der Körper von der Mitte des Rumpfes an bis

an das Ende des Schwanzes, in welchen der Rumpf ohne irgend eine bemerkbare Abgrenzung sich ganz allmälig verliert, mit lauter parallel neben einander hervorragenden schmalen länglich-wulstförmigen, etwas knotigen Erhöhungen bedeckt. An einem anderen Individuum, an welchem aber der Kopf sehr undeutlich und nicht vollständig erhalten ist, sind eben solche Erhöhungen auch am vorderen Theile des Rumpfes, nur etwas undeutlicher, vorhanden und erstrecken sich über den ganzen Körper. Das erstere Individuum scheint am vorderen Theile des Körpers ziemlich stark verdrückt und etwas abgerieben zu sein, wodurch sich vielleicht der Mangel der wulstförmigen Erhöhungen an jenem Theile erklärt. Ungefähr in der Mitte seiner Länge ist an dem abgebildeten Individuum der Körper ein wenig zusammengedrückt. Von Füssen ist an keinem der Exemplare etwas zu sehen, wofern man nicht einen schmalen undeutlichen Ausläufer an der zusammengedrückten Stelle des abgebildeten Exemplars dafür halten will, der jedoch vielleicht gar nicht zu dem Körper, sondern zu den zahlreichen einzelnen kleinen stachelähnlichen Erhöhungen gehört, womit die ganze Schieferplatte angefüllt ist. Sollten Füsse vorhanden gewesen sein, so müssten sie wohl nur in schwachen Rudimenten bestanden haben.

Wenn der Körper von Salamandern durch Eintrocknen zusammenschrumpft, so erhält er an der Oberfläche ähnliche längliche Erhöhungen und Vertiefungen, wie sie die erhabenen Formen auf der erwähnten Schieferplatte zeigen; es tritt nicht allein der Rückgrath hervor, sondern es kommen auch an den Seiten des Körpers längliche Hervorragungen zum Vorschein, wie wenn das Thier mit Tuberkeln bedeckt gewesen wäre. Man sieht diese Veränderung an den in Weingeist aufbewahrten Exemplaren verschiedener Arten von Salamandern oft sehr deutlich. Es ist daher die Frage, ob die länglichen Erhöhungen an dem abgebildeten Exemplare und den mit ihm zusammen vorkommenden derselben Art einem eben solchen Einschrumpfen ihre Entstehung verdanken, oder ob sie ursprünglich vorhanden gewesen sind. Mag jedoch das Eine oder das

Andere der Fall sein, so erscheint das in Rede stehende Gebilde immerhin als ein eigenthümliches, wenn es auch im Allgemeinen einem geschwänzten Batrachier zu vergleichen und zwar der Totalform des Körpers nach den Gattungen *Siren* und *Proteus* am nächsten verwandt ist. Der Kopf hat, wie nicht zu verkennen, mit dem Kopfe des *Proteus anguinus* grosse Aehnlichkeit. Da man aber keine Spur von Füssen bemerkt, so ist eine Vergleichung mit den genannten Batrachiern auch nur eben nach der äusseren Totalform des Körpers gestattet. Es scheint mir daher, wenn man das Gebilde mit einem Namen bezeichnen will, wegen der Eigenthümlichkeit desselben und um einem möglichen Irrthum vorzubeugen, das Zweckmässigste zu sein, dabei, wie bei dem zuerst geschilderten Gebilde, von jeder Vergleichung mit lebenden Batrachiergattungen abzusehen und dagegen bei der Benennung eine charakteristische Eigenschaft zum Grunde zu legen. Aus diesem Grunde schlage ich für das Gebilde den Gattungsnamen *Platyrhynchus* vor, welcher die so auffallende breite und stumpfe Schnauze bezeichnet (von πλατὺς, breit, und ῥύγχος, Schnauze), und füge demselben den Speciesnamen *problematicus* bei.

Die wenigen bis jetzt allein von dieser Form bekannten Exemplare, welche auf der oben erwähnten Kalkschieferplatte vereinigt vorkommen, befinden sich sämmtlich in einem mehr oder weniger verdrückten Zustande, was sich sowohl aus der Weichheit des Körpers als aus dem Drucke der zähen schlammigen Masse, die sich schichtenartig abgesetzt und mit einander abwechselnde Lagen von Kalkschiefer und Mergelschiefer gebildet hat, hinlänglich erklärt. Vielleicht ist es auch als eine blosse Folge des Druckes anzusehen, dass an dem Hintertheile des abgebildeten Individuums die länglichen Erhöhungen an der rechten Seite nach auswärts gerichtet sind und wie erhabene Schuppen oder stumpfe Stacheln ausschen.

Eine innere organische Textur ist, so viel an den abgebrochenen Stellen dieser Gebilde wahrgenommen werden kann, nirgends zu erkennen; es sind vielmehr blosse Steinkerne von der geschilderten äusseren Form und zwar aus der Masse desselben Kalkschiefers bestehend, welcher

sie einschliesst. An einer Seite ist die Kalkschieferplatte von einem mehrfach gebogenen, ¾ bis 1 Par. Linie breiten Trum von hellgrauem, stellenweise auch graulichweissem dünnstängligen, in's Faserige übergehenden, dem Tutenkalk ähnlichen Kalkspath durchsetzt, welcher auch quer und in schiefer Richtung durch den Kopf des abgebildeten Steinkerns hindurchgeht. Die stänglig-faserige Structur dieses Kalkspaths steht etwas schief auf der Längenerstreckung des Trums, geht aber nach dem Rande der Platte zu in's Senkrechte über.

Die geschilderten proteusähnlichen Formen sind umgeben von einer Menge dünner, theils kurz-stachelförmiger, theils kurz-cylindrischer oder wie kleine Stäbchen aussehender erhabener Körper, worunter auch sparsamer sehr kleine wulstförmige und rundliche knotenförmige Körperchen vorkommen. Es würde wohl vergeblich sein, den Organismus bestimmen zu wollen, welchem diese Körperchen angehört haben; doch dürften sie eher von Radiarien als von Amphibien herzuleiten sein.

Die Kalkschieferplatte, worin die genannten Formen sich befinden, ist aus einer Ablagerung mit einander abwechselnder Schichten von dünnschiefrigem (1 bis 4 Linien dickem) dunkel aschgrauem oder rauchgrauem splittrigem Kalkschiefer, welcher stark mit Salzsäure braust, und von sehr dünnschiefrigem (nur ¼ bis ½ Lin. dickem) schwärzlichgrauem oder dunkel gelblichgrauem Mergelschiefer, welcher mit bald mehr bald weniger höchst zarten glänzenden Glimmerschüppchen durchdrungen ist und mit Säuren ziemlich stark braust. Die sehr dünnen, leicht zerbrechlichen Mergelschieferschichten lassen sich leicht von den festen und dickeren Kalkschieferschichten ablösen. Der Fundort dieses Kalkschiefers und Mergelschiefers ist in einer der Sphärosideritgruben ganz nahe bei Ober-Lischna, unweit Teschen im österreichischen Schlesien. Die kleinen stachelförmigen und cylindrischen Körperchen kommen dort ziemlich häufig in dem Kalkschiefer vor; von batrachioidischen Formen sind mir aber nur die oben erwähnten bekannt geworden.

III. Ueber die Gebirgsformation, zu welcher die erwähnten Gebilde gehören.

Sowohl der Kalkschiefer und Mergelschiefer, als der thonige Sphärosiderit, worin die hier geschilderten Thierformen vorkommen, gehören der im Gebiete der Beskiden sehr ausgebreiteten Formation an, welche unter dem Namen der Formation des Karpathensandsteins bekannt ist. Ueber das Alter dieser Formation und die Stelle derselben in der Reihe der Hauptformationen unserer Erde sind die Ansichten nicht allein schon früher sehr abweichend von einander gewesen, sondern auch jetzt noch nicht zu einer Einigung gebracht. Das Vorkommen der oben erwähnten Formen ist auch nicht geeignet, zur Altersbestimmung jener Formation etwas beizutragen; denn batrachierähnliche Formen wären in jeder älteren Gebirgsformation etwas Neues, da erwiesene Reste von Batrachiern bis jetzt in keiner älteren als in der Tertiärformation vorgekommen sind; fossile Formen von dem Typus des *Oncophorus Beskidensis* aber sind bis jetzt noch aus gar keiner Gebirgsformation bekannt gewesen. Wenn also auch die erwähnten Formen nicht noch problematisch wären, so könnten sie, da sie bis jetzt so ganz vereinzelt dastehen, doch nicht zur Charakterisirung der sie enthaltenden Formation gebraucht werden.

Von viel grösserem Werthe für die Bestimmung des Alters der Karpathensandsteinformation ist dagegen das Vorkommen einiger anderer Petrefacten in denselben Schichten, welche jene batrachioidischen und wurmförmigen Gebilde einschliessen, nämlich von Skaphiten und Hamiten. Aus dem Mergelschiefer von Wermsdorf, südlich von Stramberg in Mähren, welcher seiner Beschaffenheit und seinen Lagerungsverhältnissen nach mit demjenigen von Ober-Lischna und von Gross-Kuntschitz, in welchem die genannten Formen vorkommen, identisch ist, besitze ich einen sehr ausgezeichneten *Scaphites Ivanii*, welche Species bis jetzt nur in der sogenannten Neufchateler Formation *(terrain néocomien)* und zwar nur an zwei

Orten in Frankreich gefunden worden ist (D'Orbigny, *Paléontologie franç.; Terr. crét., Tom. I. p. 516* f.). Ein grosses Exemplar eines *Hamites* ist im thonigen Sphärosiderit aus dem Mergelschiefer bei Althammer am Fusse der Lissa Hora, im Teschner Kreise, ganz nahe der mährischen Grenze, unweit Friedland entdeckt worden und wird in der vom Herrn Director Hohenegger angelegten geognostischen Sammlung in Teschen aufbewahrt. Hamiten werden bekanntlich als charakteristische Petrefacten der Kreideformation und zwar besonders der oberen Abtheilung derselben angesehen; die wenigen in einigen Gebilden der Juraformation gefundenen Formen, welche man für Hamiten und Skaphiten ausgegeben hat, sollen nichts anders als verdrückte Ammoniten sein (Geinitz, Grundriss der Versteinerungskunde, S. 301). Hiernach zu urtheilen, müsste die Karpathensandsteinformation, welcher der erwähnte Mergelschiefer und thonige Sphärosiderit angehört, ein Glied der Kreide- oder Quadersandsteinformation sein, wobei es aber noch sehr ungewiss bleibt, ob sie der oberen oder der unteren Abtheilung derselben, oder dem sogenannten neocomischen Gebilde entspricht, weil in der oberen Abtheilung vorzüglich die Hamiten vorkommen, im neocomischen Gebilde aber *Scaphites Ivanii*. Ehe man sich jedoch zu einem bestimmten Urtheile entschliesst, ist es durchaus erforderlich, auch die übrigen Versteinerungen in Betracht zu ziehen, welche noch in der Formation des Karpathensandsteins vorkommen. Unter diesen finden sich aber, und zwar namentlich in dem Mergelschiefer und thonigen Sphärosiderit, einige Ammoniten, welche weit mehr mit Juraammoniten als mit solchen der Kreideformation übereinstimmen; von diesen wird an einem andern Orte die Rede sein.

Noch kann hier gewisser räthselhafter Gebilde in dem Mergelschiefer und thonigen Sphärosiderit der Karpathensandsteinformation gedacht werden, über welche nach ihrem bis jetzt bekannten unvollkommenen Vorkommen keine Entscheidung möglich ist. Es sind lange erhabene flachcylindrische schlangenähnlich gewundene Formen von 10 Par. Linien bis 1 Zoll Breite, blosse Steinkerne mit glatter Oberfläche und mit Querabson-

derungen, oft scharf durch die Steinmasse, welche sie umschliesst, begrenzt. Man hat dergleichen besonders im thonigen Sphärosiderit bei Gross-Kuntschitz gefunden. Sie erinnern an ähnliche Formen, welche noch häufiger im Muschelkalk vorkommen, aber nicht so scharf markirt, nicht so stark in sich gewunden, nicht so glatt und nicht mit Querabsonderungen versehen sind. Man hat diese letzteren für Alcyonien oder Spongien gehalten, wiewohl ihre Form von den uns bekannten Organismen dieser Familie doch sehr abweichend ist.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel LXXIII.

Fig. 1. *Oncophorus Beskidensis* in thonigem Sphärosiderit aus dem Mergelschiefer von Gross-Kuntschitz bei Friedland in Mähren. Natürliche Grösse.

Fig. *a*. Querbruch des Schwanzes von Fig. 1.

Fig. *b*. Der Punct in der Mitte des Schwanzdurchschnittes *a*, vergrössert, so dass 2 davon auslaufende Processus zu sehen sind.

Fig. 2. Bruchstück einer Kalkschieferplatte mit *Platyrhynchus problematicus* und mit sehr kleinen stachelförmigen und cylindrischen erhabenen Körperchen, von Ober-Lischna unweit Teschen. Natürliche Grösse.

ÜBER

DIE ENTSTEHUNG DER HARZE

IN DER NATUR.

VOM ARZNEIWAARENHÄNDLER

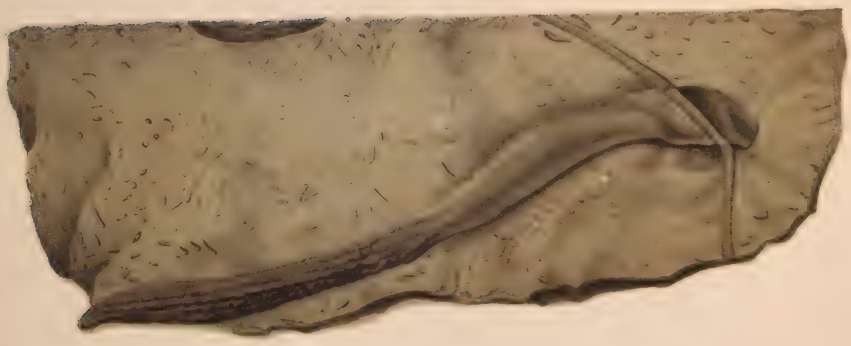
BATKA

IN PRAG.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 8. MÄRZ 1847.

Fig. 1

Fig. 2



Glocker del

Ich betrachte die Harze im Allgemeinen als verharzte ätherische Oele (oxydirte Kohlenwasserstoffe), bei deren Bildung in der Natur die Fettarten der Pflanzen *) die Rolle der elektronegativen Bestandtheile (Retin-Säuren), die Protein-Substanzen die elektropositiven (Amide) spielen und somit Complexe bilden, die man in ihrem Entstehungsmomente vielleicht als: Retinamide collectiv bezeichnen könnte? Diese Ansicht wird zum Theil durch die chemische Zersetzung gerechtfertigt, indem wir bei der trockenen Destillation, sowohl der ätherischen als der fetten Oele, meistens dieselben Producte, nämlich: Elayl-Leuchtgas, Wasser und Brand-Harze (Amidverbindungen) erhalten. Setzen wir diese Vergleiche fort, so finden wir, dass viele ätherische und fette Oele die Eigenschaft gemein haben, in weingeistigen Verbindungen durch Wasser getrübt zu werden; dass die Schleimharze (meistens die Gebilde unvollständig zersetzter Fettarten) die Bildung von Essigsäure mit mehreren ätherischen Oelen theilen. Durch die langsame Oxydation an der Luft und die hohe Temperatur der tropischen Zonen bilden viele Harze ihre elektronegativen Bestandtheile in die Atome der Benzoe- und Zimmt-Säure aus, wie wir es bei Benzoe, bei'm Olivenharz, bei'm Xanthorrheaharz und Storax finden; es entsteht nebenbei noch saueres Wasser, welches die halbverharzten Oele zum Theil suspendirt enthält, durch die Substanz der Rinde und die Prosenchymzellen in das Holz dringt, und wenn dieses als Brett der Harz-Tanne, der Kiefer, des Olivenholzes, des Myroxylon-, Quajac-, des San-

*) Fett, Stearin, Parassin, Wachs, Palmwachs, Succylsaure, Bernstein sind Glieder einer Kette

delholzes u. s. w. der Sonne stark ausgesetzt wird, deutlich den Vanille-Geruch der Benzoe-Säure verräth; auch haben mehrere Harze die Eigenschaft mit den ätherischen Oelen gemein, salpetersaures Quecksilber und Sublimat in Oxydul und Calomel überzuführen, wie es z. B. das sauerstoffbegierige Quajac-Harz thut. Das Drachenblutharz, so wie viele andere, bilden durch Behandlung mit Schwefelsäure Gerbstoff. Diese Säure greift viele Harze ebensowenig wie flüchtige Oele an. Auch die schönen Farben-Reactionen mit derselben Säure haben die Harze mit den sauerstoffhaltigen ätherischen Oelen gemein; nur ist dabei nicht zu übersehen, dass es, ausser Kautschuk, keine sauerstofffreien Harze, wohl aber viele ätherische Oele gibt, die reine Kohlenwasserstoffe sind.

Mehrere Harze sind auch, wie die ätherischen Oele von Myrrha, Jasmin, Jonquillen, Reseda u. s. w., in fetten Oelen löslich, z. B. Damar, Copal, Mastix, Storax u. s. w. Der grösste specifische Unterschied zwischen beiden Substanzen liegt darin, dass nur wenige Harze flüchtig, daher keine Educte, wie die ätherischen Oele sind, welche, wie bekannt, meistens durch Destillation gewonnen werden, oder sich unter Bildung von Harz verflüchtigen. Die natürlichen Balsame, Harze und Schleimharze werden zur Zeit des aufsteigenden Saftes, als Producte dieses Stadiums, stets mit den ätherischen Oelen verbunden, durch das Cambium ausgeschieden. Das diese Umwandlung begleitende Wasser wird theils durch die Markstrahlen aufgesogen, theils an der Luft verdampft, die unlöslichen Rückstände nun der Einwirkung des Lichts, der Temperatur überlassen, und uns auf diese Weise und durch die einfache Trocknung der Terpentin, das Benzoeharz und das Olivengummi geliefert. Bei den beiden letzteren, so wie bei den von mir unter den Ferulallylen beschriebenen Ammoniac, Galbanum, Opoponax und Assafoetida, erkläre ich mir den mandelartigen Aggregatzustand als Folge der Emulsionen, welche die verschiedenen Fettarten dieser Pflanzen mit den wässerigen Substanzen nothwendig bilden müssen, wenn sie sich nicht zu glasigen, mehr homogenen Massen, wie die Hartharze, vereinigen können. Das Gummi der Mimosen, das die

Natur aus dem amylumreichen Cambium dieser Gewächse bereitet, gehört nicht strenge hieher, allein es ist das Product einer ganz ähnlichen Naturerscheinung, nur ist es auffallend, dass es davon so viele Sorten im Handel gibt, die vollkommen unlöslich in ihrem Aggregat-Zustande, aber identisch sind.

Ich habe darüber mit unserem entfernten Freunde Dr. Schimper in Adowa (in Abyssinien) correspondirt, und auch er ist meiner Ansicht, dass sowohl bei den Mimosen, als bei den Tragantaceen, die Ungunst des Klima's die Schuld trägt, dass sich bei denselben Pflanzen statt Gummi nur Bassorin bildet, wenn der Standpunct verändert ist, während sich jederzeit lösliches Dextrin in Gummi umwandelt, wenn die Einwirkung der tropischen Natur in einer gewissen Höhe stattfindet. Bei den Tragantaceen ist es offenbar erwiesen, dass die nördlicher gelegenen Pflanzen in Kuttera und in Morea sehr schwerlösliche Producte liefern, obgleich dort, nach Olivier und Sieber, dieselben Pflanzen wie in Persien und Syrien wachsen.

Es ist gewiss, dass nur Naturforscher, welche diese Metamorphosen an Ort und Stelle in der Natur selbst zu beobachten im Stande sind, uns die meisten und sichersten Aufschlüsse über die Natur dieser Körper geben können; denn wenn wir auch wirklich mit dem grössten Interesse die höchst werthvollen Arbeiten der organischen Chemie über Pikramyl, Benzoyl und Cymmyl lesen, so sehen wir doch aus manchen Fragezeichen und verschiedenen Ansichten, wie viele Ungewissheit noch über die Bildung der Zimmtsäure, Benzoesäure u. s. w. herrscht. Vielleicht gibt die Constitution der Mandelsäure von Winkler (Mandelöl-Ameisensäure Liebig) später noch einige Aufklärung darüber; oder sollte nicht die Eigenschaft der Zimmtsäure, salpetersaures Silber auf Glas zu reduciren, von einer sich dabei bildenden Formyl-Verbindung herrühren? Wenn man Storax und Xanthorrhoea-Harz mit Chromsäure zusammenbringt und einen Tropfen Alkohol darauf fallen lässt, so entsteht die bekannte Feuererscheinung unter Reduction der Chromsäure, allein es entwickelt sich dabei deutlich

der Geruch nach Ameisenäther; dieselbe Erscheinung bietet auch das Quajac-Harz *). Bei der Bildung der Zimmtsäure scheint übrigens auch die Gegenwart von Alkohol, die pyrochemische Einwirkung der trockenen Destillation und die damit verbundene Bildung von Brandharz thätig zu sein. Werden z. B. Krystalle von einer Xanthorrhoea-Lösung, die bekanntlich auch Benzoesäure enthält, mit einer Spur von Ammoniak verbunden und sublimirt, so gibt sich der Geruch von Zimmtsäure zu erkennen. Wird Olivyl in einem Kölbchen sublimirt, so bildet sich brenzliches Oel; dieses in Alkohol gelöst und nachher in ein Uhrglas sublimirt, gibt deutlich den Geruch der Benzoesäure. Bringt man Xanthorrhoea-Harz und flüssigen Storax mit Chromsäure und einem Tropfen Wasser zusammen, so entsteht ein Geruch nach Bitter-Mandel-Oel, und es findet eine merkwürdige Suspension des Xanthorrhoea-Harzes im Wasser statt. Bei dem Olivenharz wurde bei gleicher Behandlung mit Chromsäure der Geruch nach Essigsäure bemerkbar. Das Olivenharz-Gummi schien mir überhaupt, als Mittelding zwischen Harz und Gummi, eines eigenen Studiums werth, besonders seiner Verwandtschaft mit Benzoe und seiner Beziehungen, nach der herrlichen Arbeit von Liebig und Wöhler über das Benzoyl, wegen. Mir ist es vergönnt gewesen, die verschiedenen Stadien der Bildung dieses Gummiharzes in den Olivenwäldern von Manopoli und Brindisi während meines Aufenthaltes in Apulien zu beobachten, und ich kann nur die Chemiker aufmuntern, solche Gelegenheiten ja nicht vorübergehen zu lassen, um die Natur auch ausser ihren Laboratorien zu studiren. Das Olivenharz-Gummi kömmt nur von ziemlich ausgewachsenen Bäumen der *Olea europaea* und fängt an gegen Ende März (wo die Regenzeit grösstentheils vorüber ist) und im April zu fliessen. Das Cambium ist anfangs wässerig und klar, allein je höher die Temperatur steigt, desto mehr trübt sich der Saft, bis er durch die Fett- und Eiweisssubstanzen, die immer reichlicher in die wässerige Gummilösung übergehn, eine Emulsion bildet,

*) Dumas Handbuch der Chemie, übersetzt von Buchner, S. 408.

welche, vertrocknet, diesem Gummiharz das bekannte mandelartige Ansehen gibt. Der Geschmack der wässerigen Flüssigkeit ist anfänglich süsslich, wird aber mit der zunehmenden Hitze bitter, wahrscheinlich von etwas gebildetem Benzoyl-Wasserstoff; ist dann nicht mehr ganz löslich im Wasser und geht nun rasch durch die Sonne und durch die Luft in jenes harzige Conglomerat über, wie es uns die Sammler unter dem Namen Olivengummi und zeitweilig auch als falschen Styrax in Granis liefern. Nach meinen analogen Beobachtungen in den Mandelpflanzungen in Avola und Trani ist die bittere Mandel von der süssen in botanischer Hinsicht sehr schwer zu unterscheiden, auch das durch das Cambium hie und da ausgeschiedene schwer-lösliche Mandelgummi von beiden Pflanzen kaum durch den Geschmack zu erkennen, wohl aber bei der Bildung des Emulsins in der Frucht, wo jene charakteristische Bitterkeit hervortritt, die der Benzoyl-Wasserstoff durch seinen Uebergang in Cyan-Wasserstoffsäure annimmt; und in der That, schon die alten Tabellen von Berard rechtfertigen diese Beobachtungen durch den äusserst interessanten Umstand, dass bei der Reife der Früchte von *Prunus Cerasus*, *Padus*, *Laurocerasus*, so wie von *Amygd. Persica*, wovon die Körner alle durch Destillation Bittermandelöl geben, die Protein-Substanzen (Kleber, Eiweissstoff, Legumin u. s. w.) zunehmen, während dieses bei andern Früchten nicht der Fall ist, indem sich diese Substanzen im Gegentheil bekanntlich bei der Reife der meisten Pflanzen vermindern. Die Natur scheint also bei jenen Pflanzen, welche Benzoyl-Wasserstoff enthalten, durch die Vermehrung des Proteins gleichsam den Grund zur Bildung dieser so interessanten Metamorphosen gelegt zu haben. Gehe ich weiter zu meinen Beobachtungen über das Cambium von *Populus nigra* über, so drängt sich mir auch hier über die Bildung der Salicyl-Reiche eine sehr interessante Bemerkung auf. Es zeigte sich nämlich bei der Untersuchung dieser Flüssigkeit, dass sie ausser grünem Gerbstoff, Extractivstoff, Eiweissstoff und Chlorsalzen, Salicin und Zucker enthält, — Stoffe, welche die Synthese durch Behandlung der Sali-

genin-Verbindungen mit Salzsäure genau wieder nachweist, so wie das Endproduct, ein Harz, welches jenem von *Populus balsamea* ähnlich ist.

Ich schliesse nun diese Mittheilungen (die ich theils aus meinen Beobachtungen in der Natur selbst, theils aus meiner Untersuchung der Harze im vorigen Jahre geschöpft habe) mit folgender Bemerkung: Die Harze haben bekanntlich zu dem Weingeiste, als ihrem vorzüglichsten Lösungsmittel, eine besondere Affinität, indem sie damit Aethylretinate bilden, und wenn ich diese Verbindung bei meiner Arbeit mit Interesse verfolgt und stets der Behandlung mit Aether vorgezogen habe, so geschah es in der Zuversicht, dass die Zeit nicht mehr fern sei, wo es aufmerksamen anderen Beobachtern gelingen wird, zu beweisen, dass die Harze selbst die Producte einer geistigen Gährung (vielleicht der Aldehyd-Verbindungen) sind, in welchen die Protein-Substanzen als Synaptase thätig mitwirken und somit zur Lösung eines Problems beitragen, das viele ausgezeichnete Naturforscher Jahrelang beschäftigt hat.

INDEX.

Abietineen 145.
Abietites Benstedtii 364. — oblongus 365.
Acer campestre 200. 201. — striatum, tartaricum 200.
Acerites cretaceus 365.
Acerotherium incisivum 778. 786. 800. 802. 813. 837. 840. 866. 892 sq.
Achlya 533. 696.
Actinophrys 663. 665.
Adapis parisiensis 770.
Adesmia arborea 130.
Aesculus hippocastanum, rubra 250.
Aetherische Oele 949. 950.
Agnotherium 812. 815. — antiquum 788.
Agrostemma coronaria 576.
Ailanthus glandulosa 324.
Aldehyd-Verbindungen 954.
Algae 363.
Alyxia Richardsonia 216.
Amblyophis 743.
Ameisenäther 952.
Amelanchier ovalis 326.
Amicia Zygomeris 302.
Ammoniak 950.
Amphicyon Eseri 821. — intermedius 811. 820. 866. — maior, minor 820.
Amygdalus nana 326. — persica 953.
Anacalypta rubella 570. 595.
Anas anser 99.
Anatomie von Babyrussa, Dicotyles 55. — *des Elephanten* 7. — Hippopotamus, Rhinoceros, Sus Scrofa 55.
Anentera 735. 745.
Angiologie des Elephanten 44.
Anguillula fluviatilis 627.
Anoplomya lutraria 443. 445 sq.
Anoplotherium 816. 929. — cervinum 786. — commune 800. 850 sq. 867 sq. 925. — gracile 769. 798. 813. — leporinum 813. — posterogenitum 806 sq. — secundarium 800 sq. 813. — sivalense 806. 813.
Antholysen, Beschreibung und Erklärung einiger, von Primula chinensis *vom Prof. Dr. Unger* 541.
Antilope corinna 864. — maior 812. 816. — mergens 831. — minor 812. 816. — pygmaea 829. 860. — silvatica 827. 831.
Alnus glutinosa 334.
Aorta adscendens *des Elephanten* 47.
Apiocystis 636.
Apocynaceae 395.
Aponeurosis plantaris *des Elephanten* 29.
Aralia umbraculifera 252.
Araucaria crassifolia 364.
Arbutus mucronata 237.
Arcacea 452.
Arctomys marmota 908.
Arionius servatus 780. 783.
Aristolochia Sipho 222.
Aroideen 145.
Arteria subclavia *u.* vertebralis *des Elephanten* 47.
Artocarpeen 145.
Asclepias gigantea 415.
Asinus primigenus 814.
Asparageae 364.
Asa foetida 950.
Astarte 444. — Brownii 443. 449. — capensis, detrita, elegans 448. — Herzogii 443. 447.
Astasia 608. 624. 683. 732. — pluvialis 623.

Astoma 735. 747.
Astrapaea Wallichii 339.
Atlas des Elephanten 20.
Atragene alpina 216.
Auge des Elephanten 42.
Aulacomnion palustre 574. 580. 583.
Aviculacea 458.
Azalea pontica 239.

Baccites 470.
Balanites aegyptiaca 415.
Balaena rostrata 375.
Balanophora 119. — alutacea 119 sq. 130. 134. 141 sq. 161. — dioica 128. — elongata 119 sq. 125. 130 sq. 161. — globosa 119 sq. 130 sq. 161. — maxima 119 sq. 130 sq. 161.
Balanophorin 161. 167.
Balsame 950.
Baptisia nepalensis 288.
Barbitistes Ocskayi Charp., *Beschreibung und Abbildung* p. XCI.
Barbula fallax 595. — muralis 573. — tortuosa 574 sq.
Bartramia fontana 584.
Basilosaurus 373 sq.
Bassorin 951.
Beaufortia sparsa 215.
Begonia 311.
Beiträge zur Anatomie des Elephanten und der übrigen Pachydermen, von Dr. Mayer 1. — *zur Kenntniss des innern Baues der ausgewachsenen Mooskapsel etc., von Dr. Lantzius-Beninga* 559. — *zwei, zur Kenntniss der fossilen Palmen, von Dr. C. G. Stenzel* 465.
Benzoe-Harz 950.
Benzoyl 951.
Benzoyl-Wasserstoff 953.
Berathungen über die Umbildung der K. L. C. Akademie in eine Central-Akademie für das deutsche Reich p. XLIII. — Einleitung. Ein Blick auf die Geschichte der Akademie ibid. — Gegenwärtige Lage der Akademie p. XLVI. — Weitere Bestrebungen ibid. — Universitas Universitatum *p. XLIX. — Circularschreiben an die Adjuncten p. LII. — Entwurf einer Reorganisation der K. L. C. Akademie p. LIX: Geschichtliche Einleitung ibid.*; § 1. *Namen der Akademie p. LXIII, LXXVIII*; § 2. *Wirkungskreis ibid.*; § 3. *Organisation p. LXIV, LXXIX*; § 4, 5, 6, 7. *Präsident, dessen Wohnort, Gehalt, Büreau, Functionen, Controle p. XLIV—LXVII, LXXX—LXXXIII*; § 8—10. *Directorium, dessen Geschäftskreis und Zusammensetzung p. LXVIII, LXIX, LXXXIII—LXXXV.* § 11 (§ 12) *Adjuncten, Geschäftskreis derselben p. LXIX u. LXXXV*; § 12 (§ 13) *Rechte der einzelnen Adjuncten p. LXX u. LXXXVI*; § 13 (§ 14) *Mitglieder ibid.*; § 14 (§ 15) *Ehrenrechte der Akademie p. LXXI und LXXXVII*; § 15 (§ 16) *Arbeiten der Akademie ibid.*; § 16. *Fonds der Akademie p. LXXIII*; *Uebersicht der Abstimmungen p. LXXIV*; *Finalredaction der Statuten p. LXXVIII.*
Betula alba 309.
Biber 18.
Bittermandelöl 953.
Blechnum volubile 538.
Blüthentheile von Rhopalocnemis 153.
Blut des Elephanten 53.
Boa canina 377.
Bos 769. — hodiernus 900. — primigenitus 897. 899. 907. 909. 913. — priscoaffinis 899.
Botryocystis 656. — Volvox 750.
Bovista gigantea 121.
Broussonetia papyrifera 277.
Brugmannsia Zippelii 128. 141.
Brutknospen, rothe 613.
Bryum capillare, crudum, cuspidatum, turbinatum 581.
Burchellia capensis 264.
Bursaria 565.
Burtinia coccoides 502. 504. — Faujasii 467. 470. 503.
Buxbaumia 563.
Byssus 609. — fodinarum 122.

Callianassa antiqua 359.
Callicoma serratifolia 267.
Callidina 627.
Callitris articulata 216.
Callistachys lanceolata 279. — retusa 280.
Camellia japonica 226.
Canalis vidianus *des Elephanten* 17.
Canis 769. 790. — giganteus 788.
Cannaceae 364.
Cannophyllites Hissingeri 364.
Capitodus 910.
Caprimulgus 416. — Wuertembergii 416 sq.
Cardium Hillanum 360.
Carpinites arenaceus 360.

Carpinus 311. — Betulus 318.
Cassia filipendula 399.
Castanea vesca 313 sq. 317.
Castor Jaegeri 791. 812. 815. 823 sq.
Casuarina tortuosa 217.
Catharinea undulata 586.
Caulerpites Brardi 363. — fastigiatus 363.
Cellulae costatae 517.
Celtis Tournefortii 304. 311.
Cerasus persicifolia 326.
Ceratodon Monoceros 19. — purpureus 574. 595.
Ceroxylon andicola 119.
Cervus 812. — Alces 432. 435. — Bertholdi 793. 812. 816. — dama 769. — dama-giganteus 893. 896. 899. 908. 912. 915. — elaphus 900. — euryceros 432. 893. — giganteus 769. — Guettardi 784. — lunatus 784. — Muntjac 793. 812. 831. nemorivagus 831. — rufus 827. 831. — tarandus 777. 784. 908. — virginianus 827. 860 sq.
Cete 385.
Chaeropota 867.
Chaeropotamus ferreo-iurassicus 786. 797. 813. — Meissneri 798. 816. — parisiensis 770. 813.
Chaetoglena 624.
Chaetophora 674.
Chalicomys 926. 929. 791. 812. 815. 823 sq. — Eseri 822. 824. 866. — Jaegeri 823.
Chalicotherium 816. — antiquum 796. 808. 813.
Chalodus typus 824.
Chamaephyceae 635.
Chara 818. 819. — hispida 927.
Charpentier, Touss. v., Anzeige seines Todes p. XIII. — Gedächtnissworte auf denselben p. CXI; dessen letztes Insectenbild p. CXIII; seine entomologischen Schriften p. CXVI.
Chemische Untersuchung des wachsähnlichen Bestandtheils der Balanophora elongata, *von Dr. Th. Poleck* 158.
Chilomonas 624.
Chlamidococcus versatilis 607 sq. — nivalis 728.
Chlamidomonas 608. 624. 714. 729 sq. 740.
Chloranthus elatior 270. 273.
Chondrites furcatus 363.
Chroolepus 641.
Ciconia Abdimii 414.
Cidarites 444.
Cinyxis belliana, castanea, erosa 427. — homeana 423. 427. — *über* C. homeana Bell. *von A. A. Berthold* 422.
Cissus hederacea 281. 297.
Cistus albidus 253.
Cladophora 534.
Clematis crispa 253.
Clitoris *des Elephanten* 38. — *des Schweins* 77.
Closterium 646. 729. 745.
Coccoloba excoriata, uvifera 321.
Cocos Burtini 502. 504. — nucifera 484.
Coffea arabica 265.
Coleps 665.
Comptonites antiquus 365.
Concrement im Ovarium von Anas anser 99.
Conferva 671. 743. — fracta, glomerata 674. — quinina 520.
Copal 950.
Cornus mascula 206.
Coronilla varia 300.
Correa alba, speciosa 205.
Cortusa Matthioli 555.
Corylus Avellana 313. 317.
Crassula ciliata 190. — lactea 203.
Credneria biloba, cuneifolia, denticulata, integerrima, Schneideriana, subtriloba 365.
Crista petrosa *des Elephanten* 13.
Cryptomeria primaeva 365.
Cucullea cancellata 443. 452.
Culmites Goepperti 364.
Cunninghamites 364. — elegans, oxycedrus, planifolius 364.
Cunonia 269.
Cyan-Wasserstoffsäure 953.
Cycadeae 364.
Cycadeen 145. 146.
Cydonia vulgaris 326.
Cylindrites 360. — arteriaeformis, daedaleus 363. — spongioides 356. 358. 363.
Cymmyl 951.
Cynomorium 141. 143.
Cynopsole 143.
Cypraea vulgaris 413.
Cytherea Herzogii 448.

Dammar 950.
Dammarites albens, crassipes 365.
Daphne Mezereum 240.
Darmkanal des Elephanten 31.
Dasyurus Maugei 903.
Delphin 18.
Delphinapterus albicans 779.

Delphinus delphis, leucas 779. — phocaena 779. 781.
Dematium 609.
Dentalium 444.
Desmidium 635.
Dichobune leporinum 677. 698. 813.
Dicotyles labiatus 7. — larvatus 794. — torquatus 10. 69. 786. 794. 796 sq. 854.
Dicranum 600. — glaucum 576. — rufescens 576. 601. — Schreberianum 601. — scoparium 575. 597. — varium 576. 601.
Dinotherium 769. 787. 813. 816. 929. — bavaricum 770. 798. — Cuvieri 798. 852 sq. — giganteum 798. 813. 853.
Diospyros virginiana 239.
Dipoides 792. 812. 816. 929.
Disceraea 608. — purpurea 627 sq.
Diselmis viridis 731. 740.
Dona p. XXI.
Dorcatherium 812. 816. — Naui 792. 793.
Doxococcus 624.
Dracena Benstedtii 364.
Drachenblutharz 950.
Drüsen, lymphatische, des Elephanten 33.
Dünndarm des Sus Babyrussa 67.
Dugong 781.

Echites 397.
Einhorn 416.
Elaeocarpus serratifolia 267.
Elennschädel, über einen fossilen, mit monströsen Geweihen, von A. A. Berthold 429.
Elephas primigenus 805. 814. 868.
Encephalocele *bei einem Ferkel* 112.
Endochrom 638.
Endogenites didymosolen 473. 479. — palmacites 474. 489.
Ephedra distachya 197.
Epistropheus *des Elephanten* 20.
Equus 16. — primigenius 814. 895.
Erinaceus europaeus 872.
Eruca sativa 513. 517. 529. 533.
Essigsäure 949.
Euastrum 646. 729. 746.
Eucalypta 598.
Euglena 733. 743. 747. 748. — sanguinea 642. 671. 729. — viridis 733.
Euplotes 665.
Evonymus latifolius 204.
Exogyra Columba 356. — imbricata 443. 460.

Fagus 311. — silvatica 316.
Fasciculites 468. 470. — antiguensis 474. 483 sq. 489. — anomalus 474. 482. 495. — carbonigenus 475. 490. 494. — Cottae 474. 481. — didymosolen 473. 476. 478 sq. 481. — dubius 475. 498. — Fladungi 475. 495 sq. — fragilis 475. 499. — Geanthracis 473. 478 sq. 481. 485. sq. 500. — Hartigii 473 sq. 476. 485. 488 sq. 500. — lacunosus 474. 483. — leptoxylon 475. 493 sq. — palmacites 474. 488 sq. 493. — Partschii 475. 495 sq. — perfossus 474. 489. 493. — Sardus 475. 497. — Withami 474. 484.
Fegatella conica 536.
Felis 769. — ogygia 790. 812. 815. — Serval 791.
Ferulallyle 950.
Ficus carica 336.
Filices 363.
Fissidens adianthoides 576.
Fissura orbitalis superior *des Elephanten* 16.
Flabellaria 470. — chamaeropifolia 364.
Flora, zur, des Quadersandsteins in Schlesien, von Dr. H. R. Göppert 353.
Florideae 363.
Foramen caroticum, condyloideum 17. — ethmoideum, infraorbitale 16. — lacerum 17. — nasopalatinum, opticum 16. — ovale, rotundum 17. — spinosum, stylomastoideum *des Elephanten* 19.
Fossile Säugethiere aus den Bohnerzgruben der schwäbischen Alb 787. — *neue fossile Thierformen aus dem Gebiete des Karpathensandsteins, von F. Glocker* 935. — *Ueberreste von Säugethieren aus dem tertiären Gyps von Hohenhöven im Högau* 858.
Fragillaria 636.
Fringilla Senegala 92.
Fruchtorgane von Rhopalocnemis 137.
Fuceae 363.
Funaria hygrometrica 568. 582. 595.

Galbanum 950.
Galeotherium 772. — ferreo-iurassicum, molassicum, pentelicum 773.
Gallionella 635.
Gardenia florida 261.
Gaumenbein des Elephanten 11.
Gehirn des Dicotyles 72. — *des Elephanten* 48. — *des Rhinoceros* 61. — *des* Sus Scrofa 78. — *des Tapirs* 65.
Gehörorgane des Elephanten 42.
Gemmae ochreaceae 287. — petiolaceae 250. — stipulaceae 254.

Generationswechsel 748.
Genitalien des Dicotyles 71.
Geruchsorgan des Elephanten 39.
Gervillia aviculoides 459. — dentata 443. 458.
Geschlechtstheile, weibliche, des Elephanten 37.
Geschmacksorgan des Elephanten 41.
Geschwulst am Sternum *von* Fringilla Senegala 92.
Gesichtsorgan des Elephanten 42.
Glandula sublingualis, submaxillaris 30. — thymus *des Elephanten* 36. — parotis *des* Sus Babyrussa 66.
Gleocapsa 656.
Globulea obvallata 192.
Gloiococcus 608.
Goldfuss, Anzeige seines Todes p. XII.
Goldfussia ensifolia 207.
Gramineae 364.
Grimmia apocarpa 575.
Gryphaea Coulonii 461.
Guilandina bonducella 898.
Gulo diaphorus 821.
Gummi 951. — arabicum 408. — *der Mimosen* 950.
Gyges 608. 624. — bipartitus 750. — granulum 749. — sanguineus 706.
Gymnostomum pyriforme 568. 583. 591 sq. 600.

Haematococcus binalis 711. — deliquescens 616. — mucosus 721. — nivalis 621. — pluvialis 607 sq. — vesiculosus 716. 721.
Hakea gibbosa 244.
Halianassa 775. 780. 786 sq. 801. 814 sq.
Halicore 782. — Cuvieri 782. 801. — Dugong 18.
Haliserites 363.
Halitherium 780. 783.
Hallia imbricata 280.
Halswirbel des Elephanten 20.
Halymenites cylindricus, Goldfussii 363.
Hamamelis virginiana 303 sq.
Hamites 945.
Harnblase des Sus Babyrussa 69.
Harnwerkzeuge des Elephanten 36.
Harpagodon 811. 816.
Harze, über die Entstehung der, von Batka in Prag 947.
Hedera Helix 221.
Helleborus niger 532.
Helosis 120. 127. 138. 140. 143. 145. — brasiliensis 128.
Herz des Dicotyles 71. 74. — *des Elephanten* 44. — *des* Sus Babyrussa 68. — Scrofa 77. — *des Tapirs* 64.
Hibiscus tiliaceus 301.
Hillia longiflora 266.
Hinterhauptbein des Elephanten 13.
Hippophae canadensis 197.
Hippopotamus 18. 782. — amphibius 57. — medius 782.
Hippotherium gracile 895.
Hirnhaut des Elephanten 48.
Hirsch 10. 18.
Hoden, degenerirter, von lepus timidus 113.
Hörner des Rhinoceros 59.
Humulus Lupulus 268.
Hund 18.
Hyaena abyssinica 789. — crocata 789. 811. — fossilis 789. 811. — prisca 789. 815. — spelaea 789. — striata 789. 811. — villosa 789.
Hydnora africana 130. 146.
Hydra 663. 664. 677.
Hydrarchus 373. 375. 383. 385.
Hydrodictyon 696.
Hydrurus 656.
Hymenostomum 600.
Hyotherium Meissneri 854 sq. 867. — medium 855. — pygmaeum 855 sq. 867. — sidero-molassicum 794. 796. 813. 816. 855. — Soemmeringii 856.
Hypnum 584. 592. 595. — commutatum, cuspidatum, silvaticum, stramineum 545.
Hypsirymnus Potoru 904.
Hypudaeus 867. — amphibius, arvalis 908.
Hyracotherium 769. 786.

Jagd auf den Strauss 405.
Jasmin 950.
Jasminum fruticosum 236.
Ibis religiosa 414.
Ilex aquifolium 243.
Jochbein des Elephanten 10.
Jonquille 950.
Juglans regia 251.
Juniperus communis 214.
Justicia orchioides 207.
Ixora 265.

Kalmia latifolia 241. 243.
Katze 18.
Keilbein des Elephanten 11.
Kenntniss, zur, der Balanophoren, insbesondere

der Gattung Rhopalocnemis, *von Dr. H. R. Göppert* 117.
Kieser, dessen Ernennung zum Director der Ephemeriden p. XII.
Knochenreste, die, eines in der Papierkohle des Siebengebirges aufgefundenen Moschusthieres, beschrieben von Dr. Goldfuss 343.
Knospen, blattstieldeckige 250. — *nebenblattstieldeckige* 254.
Knospenbilder, 1. *Abtheilung, Dicotyledonen, von A. Henry* 169.
Knospenkeimblättchen 208.
Koelreutera paniculata 238.
Kopfskelet des Zeuglodon Hydrarchos Carus 368.

Lama 108.
Langsdorfia 127. 143. — hypogaea 128.
Larix europaea 246.
Larynx *des* Dicotyles 71. 73. — *des Elephanten* 34. — *des* Sus Babyrussa 69. — *des* Sus Scrofa 77.
Laurus nobilis 241.
Leber des Dicotyles 71. 73. — *des Elephanten* 33. — *des* Sus Babyrussa 66. — *hypertrophische mit Tuberkeln von einem kleinen Hunde* 107.
Leopoldinia pulchra 472.
Lepraria 609.
Leptomitus 630.
Leptostomum 563.
Leptothrix 630.
Lepus timidus 113.
Ligustrum vulgare 178.
Lingbya 656.
Liriodendron tulipifera 294. 302.
Lonicera periclymenum 199.
Lophiodon 799. 814 sq. — Buchvillanum 835. 839. — giganteum 803. — tapiroides 778. 785.
Luftröhre des Dicotyles 74. — *des Elephanten* 35. — *des* Sus Babyrussa 69. — *des Tapir* 64.
Lutraria 445.
Lycotherium 815. — ferreo-iurassicum 788. — giganteum 800. — sidero-molassicum 811.
Lyellia 563.
Lyrodon 449. 493. — aliformis 454. 457. — conocardiiformis 442. 454. — Herzogii 442. 453. — ventricosus 443. 456.
Lysimachia Ephemerum 555.
Lytogomphus stilbiferus 121 sq. 125 sq.

Madjanin-Araber 408 sq.
Magen des Dicotyles 70. 73. — *des* Hippopotamus 57. — *des* Sus Babyrussa 66. — *des* Sus Scrofa 76.
Magnolia tripetala, umbella 293.
Manatus americanus 781.
Mandelgummi 953.
Mandelsäure 951.
Marchantia polymorpha 536.
Mastix 950.
Mastodon 769 sq. 815. 929. — angustidens 779. 784. 798. 814. 850. 867. 927. — arvensis 798. 814. — latidens 814. — longirostris 799. — tapiroides 814. — Turicensis 799.
Medullosa elegans 501.
Melaleuca propinqua 215.
Melianthus maior 322.
Merismopedia 637. 656.
Mesembryanthemum cruciatum 190. — foliosum 195. — fragrans 187 sq. — linguaeforme 185 sq. — pustulatum 185. 187.
Mesopithecus pentelicus 773.
Metrosideros 243.
Microcystis 609. — Noltii, olivacea 733.
Microglena 624.
Microhalva protogenita 750.
Microlestes antiquus 902 sq. 905. 910.
Microzamia gibba 364.
Mikroskopisches des Elephanten 53.
Milz des Elephanten 33. — *des* Hippopotamus 58.
Mimosen 951.
Mirabilis Jalappa 145.
Mittheilungen, fragmentarische, über die in Afrika gemachten Reisen, von J. W. Baron v. Müller 401.
Monas 624.
Morus scabra 306.
Moschus iavanicus 833. — Kenchil 350. — Meyeri 352. 786. 833. — moschiferus 349. — Napu 347. 350.
Mougeotia 524. 636.
Muensteria Schneideriana 363.
Musculi flexores breves 27 infracostales, intercostales externi, interni 24. — interossei 27. 29. — levatores costarum 24. lumbricales 27. 29.
Musculus abductor 22. 29. — brevis, longus, magnus 28. — biceps antibrachii 26. — femoris 27. — biventer cervicis 27. — brachialis internus 26. — buccinator 22. — circumflexus palati 22. — complexus

23. — coracobrachialis 25. — cruralis 28. — cuccularis 23. — cutaneus 21. — deltoides 25. — depressor proboscidis 22. — extensor carpi radialis brevis, longus, carpi ulnaris 26. — digiti minimi proprius, digitorum communis 26. 28. — pollicum maior, minor 26. — triceps 25. — flexor carpi ulnaris 26. — communis digitorum sublimis, profundus 26. 29. — hallucis longus 29. — gastrocnemius externus, internus 28. — geminus pelvis 27. — geniohyoideus 22. — glutaeus maximus, medius, minimus 27. — gracilis 27. — iliacus internus 27. — infraspinatus 25. — latissimus 23. — levator proboscidis 22. — longus colli 23. — longissimus dorsi 24. — multifidus spinae 24. — mylohyoideus 22. — obturator externus, internus 24. 28. — palmaris longus 26. — pectinaeus 28. — pectoralis maior, minor 25. — peronaeus brevis, longus 28. — plantaris, poplitaeus 28. — pronator teres 26. — psoas magnus, parvus 27. — pteroides externus, internus 22. — pyramidalis 24. — pyriformis 27. — quadratus femoris 27. — sacrolumbaris 24. — sartorius 27. — scalenus 24. — semimembranosus 27. — semispiralis cervicis et dorsi 24. — semitendinosus 27. — serratus anticus 23. — posticus 24. — soleus 28. — sternomaxillaris, mastoideus, styloglossus, stylohyoideus 22. — subscapularis 25. — supinator longus 26. — supraspinatus 25. — temporalis 22. — teres maior, minor 25. — tibialis anticus 28. — posticus 29. — transversus abdominis 24. — vastus externus, internus 28.

Muskeln des Bauches 24. — *der Brust und des Rückens* 23. — *der hintern Extremität* 27. — *des Kopfes und Halses* 21. — *der vordern Extremität des Elephanten* 25.

Mustela 865.

Myacea 445. 446.

Myologie des Elephanten 21.

Myroxilonholz 949.

Myrrha 950.

Mytilus 443.

Nachträge zur Naturgeschichte des Protococcus pluvialis Kütz., *von Dr. Cohn* 604. — *Abriss der Abhandlung des Hrn. v. Flotow über* Haematococcus pluvialis 610. — *Aeussere Gestaltung* 672. — *Analyse des Bewegungsmoments* 737. - *Bewegung* 753. — *Bewegungsorgane* 678. — *Einleitung* 607. — *Entwicklungsgeschichte des* Protococcus pluvialis 685. — *Erklärung der Abbildungen* 752. — *Farbestoffe* 639. — *fester* 652. — *flüssiger Zellinhalt* 639. — *Hüllzelle* 656. — *Methode meiner Untersuchungen* 625. — *Mikroskopische Analyse* 661. — *Morphologie und Analogie des* Protococcus pluvialis 639. — *nackte, umhüllte Schwärmzellen* 655. — *Physiologie des* Protococcus pluvialis 719. — *Primordialzelle* 657. — *ruhende Form* 637. — *Schluss* 745. — *Ursache der Bewegung* 738. — *Verhältniss des* Protococcus pluvialis *zum Thierreich* 725. — *Wiederaufleben des eingetrockneten* Protococcus pluvialis 628. — *Zellenmembran* 638. — *Zerfliessen* 676.

Naiadeae 364.

Nais 677.

Nasenbeine des Elephanten 9.

Nasenhöhle des Elephanten 39.

Nasua socialis 773.

Natica 443.

Naviculae 742.

Nyctoractes viverrinus 772.

Oberkieferbein des Elephanten 10.

Ochreae 287.

Ochs 18.

Ochs-Aucrochs 899.

Oedogonium 635. 643. 671. 674 sq. 696.

Oesophagus *des Elephanten* 31. — *des* Sus Babyrussa 66. — *des Tapir* 62.

Ohrmuschel 42. — *Ohrspeicheldrüse des Elephanten* 30.

Olea europaea 952.

Olivengummi 950.

Olivenharz 949. 952.

Olivenharz-Gummi 950.

Oncophorus Beskidensis 937. 939. 944.

Opopanax 950.

Orobanchen 148.

Ortotrichum affine 579. — anomalum 593.

Os ethmoideum *des Elephanten* 10.

Osteologie des Elephanten 9. — *des Rhinoceros* 58.

Ostracea 460.

Ostrea 443. 444.

Othera integrifolia 220.

Pachyodon 816. 929. — mirabilis 783. 785. 808. 814 sq.

Palaeomephitis 819. 865.
Palaeomeryx 351. 352. 769. 925. — Boiani 351. 828. 834. 865. — Kaupii 834. 866. — medius 351. 827. 834. 866 sq. 926. — minimus 833. 834. — minor 866. 867. — Nicoletii 829. 834. 865. — pygmaeus 833. 834. 866 sq. — Scheuchzeri 776. 812. 827. 830 sq. 860 sq. 866.
Palaeospathe 470.
Palaeotherium 769. 770. 784. 813. 815. 816. 929. — aurelianense 806. 857. — curtum 808. — magnum 807. 834. 856. 866. 868. 925. — medium 807. 851. 904. — minimum 925. — minus 806. 904.
Palaeotrogos 819. 865.
Palmae 364.
Palmella 609. 627.
Palmelleae 635.
Palmenstamm, über den fossilen 467.
Pandanus odoratissimus 488.
Pandorina 624. 628. 650. 731.
Pankreas des Elephanten 34.
Panopaea Aldrovandi 445. — Bivonae, reflexa 445. 446.
Paramecium 665.
Pathologische Producte, einige, von Vögeln und Säugethieren, von Dr. E. v. Bibra 89.
Pecopterides 364.
Pecopteris bohemica, lobifolia, Schoenae, Zippei 364.
Pelargonium spectabile 516.
Penis *des Elephanten* 39.
Pennicillaria spicata 409.
Pennisetum typhoideum 408.
Perfossus 471. — angularis 474. 490.
Petrefacten, über einige, aus der untern Kreide des Kaplandes, von Prof. F. Krauss 439.
Pferd 18.
Pflugscharbein des Elephanten 11.
Pförtner des Sus Babyrussa 67.
Phacus 732.
Pharynx *von* Dicotyles 73.
Phascolotherium 902.
Phascum 592. — cuspidatum 566. — patens 567.
Philodina 628.
Phoca 812. 815. — ambigua 774. — groenlandica 775.
Phocnicites 470.
Phycochrom 640.
Phycoerythrin 640.
Phycohämatin 641.
Phyllanthus angustifolius 229.
Phyllis nobla 279.
Phyllites acuminatus, emarginatus 361. 365. — enervis 365. — Geinitzianus, testaceus 361. 365.
Physeter 781. 783.
Picea alba 245.
Pikramyl 951.
Pinetes aquisgranensis, Rossmaesleri 364.
Pinna 443.
Pinus 145. — exogyra, cretacea, Reussii 364. — silvestris 247.
Pisum sativum 518.
Platanus orientalis 291.
Platyrhynchus problematicus 940. 942.
Pohlia elongata 581.
Polemonium 537.
Pollinarium *von* Rhopalocnemis 135.
Polycoccus punctiformis 634.
Polygonatum multiflorum 647.
Polypodites Schneiderianus 364.
Polyporus Molluscus 122.
Polytrichum 585. 590. 594. 600.
Pons Varolii *des Tapir* 65.
Populus 332. — balsamea 954. — italica 327.
Potamohippus 801. 808. 814.
Primula sinensis 514. 519. 524. 529. 533. 543 sq.
Processus styloidei 512.
Prosenthese, Begriff der 193.
Protein-Substanzen 949. 953.
Protococcus 608. — atomarius 717. — coccoma 711. — dimidiatus 750. — minor 717. 748. — monas 613. — nivalis 728. — pluvialis 626. — pulcher 748. — turgidus 748.
Protopteris Singeri 363.
Prunus avium 324. — cerasus 953. — Lauro cerasus 313. 353. — Padus 953.
Pterophyllum cretosum, saxonicum 362.
Pyrus intermedia, Malus 326.

Quajakharz 952.
Quajakholz 950. 949.
Quecksilber, salpetersaures 950.
Quercus cerris 337. 339. — laciniata 337. 339. — pedunculata 337. — pruinosa 125.

Rafflesia Patma 128. 130. 141.
Raphanus sativus 509. 512. 524. 529. 533.
Reseda 950.
Respirationsorgane des Elephanten 34.
Retinamide 949.

Retin-Säuren 949.
Rhacomitrium ericoides 574.
Rhamnus catharticus 274.
Rhinoceros 778. 787. 815. — Goldfussii 803. 813. 929. — incisivus 841. 929. — Kirchbergensis 770. 896. 909. — leptorrhinus 896. 905. 909. 912. 929. — Merkii 896. 909. 929. — minutus 835 sq. 867. 929. — molassicus 770. — Schleiermacheri 802. 803. 813. 839 sq. 866. 929. — sidero-iurassicus 770. — Steinheimensis 770. 835. 866. 929. — tichorrhinus 769. 795. 804. 805. 814. 836. 857. 875. 880. 893. 899. 905. 908. 912. 929. — unicornis 17.
Rhizopogon 122.
Rhodomelites strictus 363.
Rhopalocnemis 120. 125 sq. 141. 143. 148. — phalloides 149.
Rhytiphloea tinctoria 641.
Ribes gracile 252.
Rivularia 656.
Rochea falcata 191.
Rondeletia racemosa 262.
Rosa centifolia 323.
Rosmarinus officinalis 206.
Rotifer 628.
Royenia lucida 225.
Rückendrüse des Dicotyles 73.
Rulingia pannosa 303.
Rumex alismaefolius 290.
Russelia iuncea 218.

Sabal mexicana 490.
Salicin 953.
Salicineae 365.
Salicites fragiliformis 365. — Petzeldianus 360. — Wahlbergii 365.
Saligenin-Verbindungen 953.
Salisburia adiantifolia 238.
Salix 329. — amygdalina 330. — cinerea 334. — elliptica 333. — Helix 330. — purpurea 332. 334. — silesiaca 334. — stylosa 333. — triandra 329. 331.
Salvadora persica 415.
Salvia officinalis 204.
Sandelholz 949.
Sarcode 663. 677.
Sarcophyte sanguinea 128. 139. 141.
Sarcophytcae 143.
Sargodon tomicus 903. 910.
Sargus 903.
Scaphites Ivanii 944. 945.
Schädel des Elephanten 15.
Schaf 18.
Schauer, über dessen Tod p. XII.
Scheitelbein des Elephanten 11.
Schläfenbein des Elephanten 13.
Schwärmzellen, nackte 682. — *umhüllte* 681.
Schizonema 652.
Schwein 8. 10.
Scybalium fungiforme 130. 143.
Scytonema pluviale 607. 630.
Selbsttheilung des Haematococcus 618.
Siderotherium 799. 815.
Sinnesorgane des Elephanten 39.
Sinus nasales 9. — transversus *des Elephanten* 20.
Sirenia 385.
Sorghum vulgare 409.
Spartium scoparium 235.
Sphaerastrum 710.
Sphaerella 609.
Sphaeria alutacea 121.
Sphaerococcites Mantelli 363.
Sphagnum acutifolium, obtusifolium 565.
Sphenopteris Roemeri 364.
Spina lacrimalis *des Tapir* 10.
Spirale Anordnung der Blätter 230.
Spirillum 738.
Spirochaete 738.
Spirogyra 643. 671. 743. — Hornschuchii 521. — Naegelii 522. — quinina 521. — Theobaldi 522. — Weberi 520 sq. 533.
Spirulina subtilissima 538.
Splachnum 595. — ampulaceum 577. — gracile 564. — sphaericum 577.
Spongites saxonicus 357. 360.
Spreublätter der Rhopalocnemis 135. 137.
Squalodon Guadeloupi 809.
Stamen *von* Rhopalocnemis 135.
Staphylea pinnata 273.
Stauborgan von Rhopalocnemis 135.
Stirnbein des Elephanten 11.
Storax 949 sq. 951.
Struthio Camelus 404.
Sturm, Dr. Jacob, Nachricht von dessen Tode p. XIII; *zu seinem Gedächtniss* p. XCI; — *Hinblick auf den Umfang seiner Werke* p. XCII.
Stylonychia 665.
Styrax 953.
Sus Aeliani 794. — avernensis 856. 867. — Babyrussa 66. 794. 796. — larvatus 794 sq. — palaeochoerus 795. 813. 856. — Scrofa 75. 794. 813.
Symphytum Zeyheri 332.

Syntrichia subulata 573.
Syringa vulgaris 201.

Tabernaemontana 395.
Tapir 814, 816.
Tapirodon 808. 813. — Gresslyi 800. 813.
Tapiroporcus 796. 815.
Tapirus 814. 816. — americanus 62. — antiquus 854. — helveticus 866. — priscus 799. 852 sq. 868. — pusillus 854. — suinus 854. 868.
Tarandus priscus 727.
Terpentin 950.
Tessararthra crispa 742.
Tetraphis pellucida 569. 592. 594. 595. 600.
Tetrapodolithus 431.
Tetraspora 635.
Thränenbein des Elephanten, des Hippopotamus 9. — *des Tapir* 9. 18.
Thränenkanal des Elephanten 9.
Thylacoterium 902.
Tilia 311. — glabra 314.
Torula 609. 718.
Trachelomonas 628. 714. 728 sq.
Tragantaceen 951.
Trichia repens 122.
Trichostomum tortile 574.
Trigoniacea 433.
Tuba Eustachii *des Elephanten* 13.
Tubulites Steinheimensis 818.
Turritella 444.

Ueberreste von Säugethieren aus den Ablagerungen vom Süsswasserkalk der schwäbischen Alb 817. — *der Carlshöhle von Erpfingen* 869. — *der Diluvial- oder ältern Alluvialformation (Mineralwasser)* 873. — *der Diluvial- oder älteren Alluvialformation, dem Süsswasserkalke von Canstadt und Stuttgart.* A. *Auf der Höhe der Alb;* B. *in der Nähe von Ulm;* C. *der Diluvialbildung des Neckargebiets;* D. *aus dem Mineralwasserkalke von Canstadt und Stuttgart;* E. *der Sandgrube bei Kirchberg* 907. — *der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias bei Degerloch und Steinebronn* 902. — *der Molasse Oberschwabens* 772. — *der Schillerhöhle von Wittlingen* 870. — *dem weicheren Kalktuffe* 871.
Uebersicht der fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg in verschiedenen Formationen aufgefunden worden sind etc., von Dr. G. Jäger 765.
Ulmus 311. — campestris 307.
Ulvaceae fossiles 363. 635.
Unterkieferdrüse des Elephanten 30.
Unterzungendrüse des Elephanten 30.
Uredo 609.
Ursus avernensis 839. — ferreo-iurassicus 870. 883. 885 sq. — giganteus 870. 906. — maritimus 870. 883. 885 sq. — minor 870. — sidero-iurassicus 811. — spelaeus 870. 883. 885 sq. 906. 914 sq.
Uvella 624.

Vaccinium Myrtillus 227.
Vagina *des Elephanten* 38. — *des Tapir* 64.
Vahea 395. — Madagascariensis 396.
Vaheae Bojerianae et Cassia filipendula icon. illustr. 390. 393.
Vaucheria 533. 643. 664. 674. 696.
Vegetationsorgane von Rhopalocnemis 126.
Viburnum Opulus 272 sq.
Viscum album 196.
Visnea Mocanera 224.
Vitis vinifera 297.
Viverra 791. 812. — gigantea 773. — molassica 774. — zibetha 821.
Volvox 729.
Vorticella microstoma 704.

Wachsthum der Pflanzenzelle, vom, von Dr. Ferd. Cohn 509.
Webera corymbosa 263.
Weissia 592. 595. — controversa, fugax 571. — recurvirostris 570.
Wiederkäuer 10.

Xanthorrhoeahar: 949. 951.
Xiphodon gracilis 798. 863.

Yucca aloifolia 488.

Zamites familiaris 364.
Zamiostrobus macrocephalus, ovatus, sussexiensis 364.
Zeugophyllites 470.
Zeuglodon cetoides 381. 385.
Zimmtsäure 512. 949.
Zitzen des Elephanten 37.
Ziziphus integrifolia, spina christi 415.

Zosterites Bellovisianus, elongatus, lineatus, Orbignianus 364.
Zunge des Dicotyles 70. — *des Elephanten* 31. 41. — *des* Sus Scrofa 76. — *des Tapir* 62.
Zwischenkieferbein des Elephanten 10.
Zygnemeen 524.
Zygophyllum Fabago 259. — sessilifolium 258.

N.Y. ACAD. LIBRARY OF SCIENCES

Druck von GRASS, BARTH & COMP. in Breslau.

Verbesserungen.

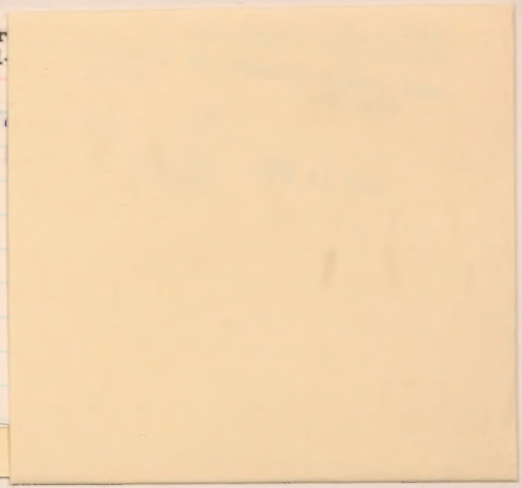
S. 364. Z. 6 setze statt *Schneideriana* „*Schneiderianus*“
400. Z. 2 setze statt LXII „XLII“
557. Z. 5 setze statt LVI *B* „LV *B*“
774. Z. 16 ist das zweite *g* zu streichen.
774. in Tab. LXVIII. Fig. 1 fehlt der Buchstabe *f* gegenüber von *g*
778. Z. 4 unten ist *Acerotherium* statt *Aurotherium* zu setzen.
786. Nr. 3 ist statt Tab. LXIX. Fig. 2 und 3 die Tab. LXXII. Fig. 2 und 3 zu setzen und letzteres Citat in der folgenden Zeile zu streichen.
Tab. LXIX. ist Fig. 4 und 5 in halber Grösse gezeichnet, was vergessen wurde, auf der Tafel selbst anzugeben.
Tab. LXXII. ist der Buchstabe *a* an dem unteren rechten Theile von Fig. 7 und an dem Ausschnitte von Fig. 8 beizufügen. — Fig. 51 ist an der hinteren linken Ecke der Zeichnung der Buchstabe *a*, an die rechte Ecke *c* und an die vordere *b* zu setzen.
822. *B.* ist nach „wohl aber“ beizufügen: „erhielt ich“, und dagegen sind diese Worte in der folgenden Zeile zu streichen.
826. Note, letzte Zeile, ist Kupfnach statt Keipfnach zu setzen
827. Z. 4 ist 13‴ statt 3‴ zu setzen.
856. Nr. 44. Z. 6 nach merklich „von“ beizufügen.
857. Z. 4 v. u. ist „als“ zu streichen.
867. Z. 3 ist statt *Charopota* zu setzen: „*Chaeropotamus*“
868. Z. 2 v. u. lese statt Nr. 14 „Nr. 13“
873. VII. statt Mineralwässer zu setzen: und dem Mineralwasserkalke
878. VII. *C.* Z. 5 statt Schlachthauser zu setzen: Schachthauser (oder Schachter)
879. Z. 11 statt Kiel zu setzen: Veiel
886. Z. 11 v. u. statt Mandelsheim zu setzen: Mundelsheim
903. Z. 1 u. Z. 8 statt Mangei zu setzen: Maugei
908. unter Nr. 21 statt *D* zu setzen: *C*
916 Z. 1 zu lesen: und im Sandsteine der Keuperformation

Anweisung für den Buchbinder.

Tafel XXXIX *A.* u. XXXIX *B.*	folgen	nach	S. 390
- XL u. XLI	folgen	-	S. 398
- XLII	folgt	-	S. 400
- XLIII, XLIV, XLV	folgen	-	S. 428
- XLVI	folgt	-	S. 438
- XLVII—L	folgen	-	S. 464
- LI u. LII	folgen	-	S. 500
- LIII	folgt	-	S. 508
- LIV	folgt	-	S. 540
- LV *A.* u. LV *B.*	folgen	-	S. 558
- LVI—LXVI	folgen	-	S. 604
- LXVII *A.* u. *B.*	folgen	-	S. 764
- LXVIII—LXXII	folgen	-	S. 932
- LXXIII	folgt	-	S. 946

Die Tafel mit *Barbitistes Ocskayi*, bezeichnet Praef. *A*, kommt S. XLIII gegenüber.

K. Leopold. Car
v.22 Pts. 1-
4 96 0 MYERS,



Hickman Bindery INC.
DEC. 66

AMNH LIBRARY
100215258